ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
Б5-46, Б5-47, Б5-48
Б5-46/1, Б5-47/1, Б5-48/1

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

3.233.220 ТО

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
Б5-46, Б5-47, Б5-48
Б5-46/1, Б5-47/1, Б5-48/1

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

3.233.220 ТО

В Н И М А Н И Е !

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Дополнения, изменения и обнаруженные опечатки помещены в конце книги.

ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначены для изучения работы источников питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I. Приборы Б5-46, Б5-47, Б5-48 отличаются от приборов Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I наличием разъема дистанционного управления выходным напряжением и выходным током.

ТО содержит описание устройства и принципа действия источников питания постоянного тока, технические характеристики, указания по эксплуатации и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей источников питания постоянного тока.

В ТО приняты следующие обозначения:

$U_{уст}$ - устанавливаемое значение выходного напряжения;

$U_{макс}$ - максимальное напряжение прибора;

$I_{уст}$ - устанавливаемое значение выходного тока;

$I_{макс}$ - максимальное значение выходного тока;

$R_{н}$ - сопротивление нагрузки прибора;

$U_{изм}$ - измеренное значение выходного напряжения;

$I_{изм}$ - измеренное значение выходного тока.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.I. Источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I предназначены для питания радиотехнических устройств постоянным напряжением или током.

I.2. Источники питания постоянного тока могут работать в лабораторных условиях.

I.3. Рабочие условия:

температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;

относительная влажность до 98 % при температуре 35 °С;

атмосферное давление (750±30) мм рт.ст. (100±4 кПа);

напряжение сети (220±22) В.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.I. Приборы работают в режимах стабилизации напряжения и тока.

2.2. Пределы установки выходных напряжений и токов указаны в табл. I.

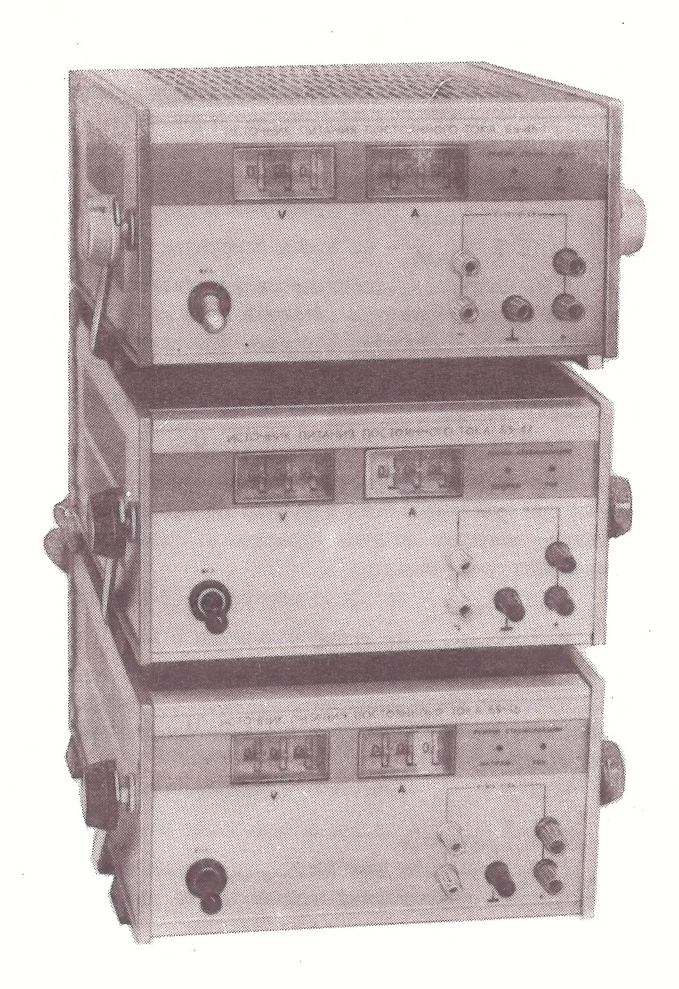


Рис. I. Источники питания постоянного тока

Таблица I

Тип прибора	Предел установки выходного напряжения, В	Предел установки выходного тока, А
Б5-46, Б5-46/I	0-9,99	0-4,99
Б5-47, Б5-47/I	0-29,9	0-2,99
Б5-48, Б5-48/I	0-49,9	0-I,99

2.3. Выходное напряжение приборов регулируется ступенями:

через I0 мВ - для прибора Б5-46, Б5-46/I;

через I00 мВ - для приборов Б5-47, Б5-47/I, Б5-48, Б5-48/I.

2.4. Выходной ток приборов регулируется ступенями: через I0 мА.

2,5. Основная погрешность установки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не превышает значений:

$\pm(0{,}5\ \%\ U_{уст} + 0{,}I\ \%\ U_{макс})$ В

2.6. Основная погрешность установки выходного тока в режиме стабилизации тока не превышает значений:

$\pm(I{,}0\ \%\ I_{уст} + 0{,}2\ \%\ I_{макс})$ А

2.7. Частная нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на ±I0% от номинального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

±0,0I % $U_{макс}$ – за время измерения (I-20)с;

±0,0I % $U_{макс}$ – за время измерения 5 мин.

2.8. Частная нестабильность выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинального значения в режиме стабилизации тока не превышает:

±0,05 % $I_{макс}$ – за время измерения (I-20) с;

±0,05 % $I_{макс}$ – за время измерения 5 мин.

2.9. Частная нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения не превышает:

±0,05 $U_{макс}$ – за время измерения (I-20) с;

±0,05 $U_{макс}$ – за время измерения 5 мин.

2.I0. Частная нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока не превышает:

±0,I % $I_{макс}$ – за время измерения (I-20) с;

±0,I % $I_{макс}$ – за время измерения 5 мин.

2.II. Пульсации выходного напряжения приборов в режиме стабилизации напряжения не превышают:

0,0I % $U_{макс}$ эффективного значения для Б5-46;

0,003 % $U_{макс}$ эффективного значения для Б5-47;

0,002 % $U_{макс}$ эффективного значения для Б5-48;

2,0 % $U_{макс}$ амплитудного значения для Б5-46;

0,5 % $U_{макс}$ амплитудного значения для Б5-47;

0,3 % $U_{макс}$ амплитудного значения для Б5-48.

2.I2. Пульсации выходного тока приборов в режиме стабилизации тока не превышают 0,2 % $I_{макс}$ эффективного значения.

2.I3. Температурный коэффициент выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не превышает 5 % величины основной погрешности, указанной в п. 2.5.

2.I4. Температурный коэффициент выходного тока в режиме стабилизации тока не превышает 5 % величины основной погрешности, указанной в п. 2.6.

2.I5. Частная нестабильность выходного напряжения за 8 ч непрерывной работы и за любые I0 мин, исключая время установления рабочего режима, не превышает величины основной погрешности, указанной в п. 2.5.

2.I6. Частная нестабильность выходного тока за 8 ч непрерывной работы и за любые I0 мин, исключая время установления рабочего режима, не превышает величины основной погрешности, указанной в п. 2.6.

2.I7. Приборы Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I имеют ручное (с передней панели) управление выходными напряжениями и выходными токами. Приборы Б5-46, Б5-47, Б5-48 имеют ручное (с передней панели) и дистанционное управление (ДУ) выходными напряжениями и выходными токами.

ДУ осуществляется замыканием контактов 2-I3 и I8-29 разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ на контакт 50 ОБЩИЙ того же разъема. Номера контактов разъема ДУ и соответствующей величины выходных напряжений и токов, получаемые при их замыкании, приведены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Устанавливаемое значение выходного напряжения, В			Номера контактов разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ											
Б5-46	Б5-47	Б5-48	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
0,0I0	0,I	0,I	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,02	0,2	0,2	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,04	0,4	0,4	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,08	0,8	0,8	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0
0,I	I,0	I,0	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0
0,2	2,0	2,0	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0
0,4	4,0	4,0	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0
0,8	8,0	8,0	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0
I,0	I0,0	I0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0
2,0	20,0	20,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0
4,0	–	40,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0
8,0	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I

Таблица 3

Устанавливаемое значение выходного тока, А			Номера контактов разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ										
Б5-46	Б5-47	Б5-48	I8	I9	20	2I	22	23	24	25	26	27	28
0,0I	0,0I	0,0I	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,02	0,02	0,02	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,04	0,04	0,04	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0
0,08	0,08	0,08	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0
0,I	0,I	0,I	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0
0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0
0,4	0,4	0,4	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0
0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0
I,0	I,0	I,0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0
2,0	2,0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0
4,0	4,0	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I

Примечание. "I" – обозначает замыкание указанного контакта на контакт 50 ОБЩИЙ разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

2.I8. В приборах предусмотрена защита от перегрузок и коротких замыканий на выходе прибора путем автоматического перехода из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока и наоборот.

2.I9. Время программирования выходного напряжения от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения с момента подачи управляющей команды от разъема ДУ в режиме стабилизации напряжения не превышает 1×10^{5} мкс.

2.20. Внутреннее сопротивление приборов в режиме стабилизации напряжения в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц не превышает:

I Ом - для приборов Б5-46, Б5-46/I;

5 Ом - для приборов Б5-47, Б5-47/I, Б5-48, Б5-48/I.

2.2I. Максимальное отклонение выходного напряжения при изменении нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

I0 % $U_{макс}$ - для приборов Б5-46, Б5-46/I, Б5-48, Б5-48/I;

I6,6 % $U_{макс}$ - для приборов Б5-47, Б5-47/I.

2.22. Время установления выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает 1×10^{5} мкс.

2.23. Максимальное отклонение выходного напряжения при выключении приборов не превышает:

I0 % $U_{макс}$ - для приборов Б5-46, Б5-46/I, Б5-48, Б5-48/I;

I6,6 % $U_{макс}$ - для приборов Б5-47, Б5-47/I.

2.24. Приборы допускают соединение любого из полюсов с корпусом.

2.25. Приборы допускают последовательное соединение двух однотипных приборов в режиме стабилизации напряжения.

2.26. Приборы обеспечивают производственно-эксплуатационный запас не менее 20 % по следующим выходным параметрам:

погрешности установки выходного напряжения;

погрешности установки выходного тока;

частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинального значения в режиме стабилизации напряжения;

частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинального значения в режиме стабилизации тока;

частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения;

частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока;

пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения;

пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока.

2.27. Электрическая изоляция выходных цепей приборов выдерживает без пробоя испытательное напряжение 500 В эффективного значения переменного тока для приборов Б5-48, Б5-48/I.

Электрическая изоляция между любым из контактов разъема сетевого кабеля и корпусом прибора выдерживает без пробоя испытательное напряжение I500 В эффективного значения переменного тока. После испытаний на влагоустойчивость величины испытательных напряжений должны устанавливаться с коэффициентом 0,6.

Сопротивление изоляции указанных цепей прибора относительно корпуса - не менее 20 МОм, 5 МОм, I МОм соответственно для нормальных условий, повышенных рабочих температур и влажности.

2.28. Приборы обеспечивают свои технические характеристики в пределах норм, установленных в технических условиях через 30 мин после включения.

2.29. Питание приборов осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50±0,5) Гц и содержанием гармоник до 5 %.

2.30. Мощность, потребляемая прибором, не превышает 400 ВА.

2.3I. Приборы допускают непрерывную работу в течение 8 ч.

2.32. Приборы сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, указанных в пп. 2.I-2.3I ТО в рабочих условиях эксплуатации.

2.33. Приборы сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, указанных в пп. 2.I-2.20 ТО, после пребывания в предельных условиях (температура окружающей среды от минус 50 до плюс 60 °С) и последующей выдержки в нормальных условиях в течение 2 ч.

2.34. Среднее время безотказной работы приборов - не менее I0000 ч.

2.35. Срок службы прибора - I3 лет.

Технический ресурс - I0000 ч.

2.36. Габаритные размеры прибора: 405x254xI66 мм.

Габаритные размеры в укладочном ящике: 580x442x3I2 мм.

2.37. Масса прибора - 9 кг.

Масса прибора в укладочном ящике - I6 кг.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

3.I. Состав источника питания постоянного тока приведен в табл. 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Источник питания постоянного тока	3.233.220	I	
Шнур соединительный	4.860.I59	I	
Лампа СМН I0-55-2	I60.535.0I4-80	2	

Продолжение табл.4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Вставка плавкая ВП2Б-I-3,I5 А 250 В	0,48I.005 ТУ	5	
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	3.233.220 ТО	I	
Формуляр	3.233.220 ФО	I	

Примечание. По специальному заказу прибор может быть дополнительно укомплектован платой коммутационной 3.662.I92.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.I. Принцип действия

4.I.I. Источник питания постоянного тока представляет собой компенсационные стабилизаторы с последовательно включенным регулирующим элементом и усилителем обратной связи. Для снижения мощности рассеиваемой на регулирующем элементе и уменьшения габаритов и массы силового трансформатора, напряжение на регулирующем элементе стабилизируется с помощью управляемого преобразователя сети. Приборы могут работать как в режиме стабилизации напряжения, так и в режиме стабилизации тока. Все источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48 выполнены по единой схеме, отличающейся лишь типами комплектующих изделий.

4.I.2. Структурная схема источников питания постоянного тока приведена на рис. 2.

Схема состоит из следующих основных частей:

входное устройство дистанционного регулирования напряжением I и током 3; (для приборов Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I входное устройство дистанционного регулирования напряжением и током отсутствует);

ручное регулирование напряжения 2 и тока 4;

гальванические развязки 5;

цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) напряжения 6 и тока 7;

измерительные мосты напряжения 8 и тока 9;

усилители обратной связи напряжения I0 и тока I2;

схема ИЛИ II;

регулирующий элемент I7;

схема сравнения и модулятор длительности I4;

регулируемый преобразователь напряжения I5;

выпрямитель с LC фильтром I6;

цепи питания I3;

Принцип действия прибора следующий.

Управление выходным напряжением и выходным током производится изменением соотношения сопротивлений плеч измерительных мостов.

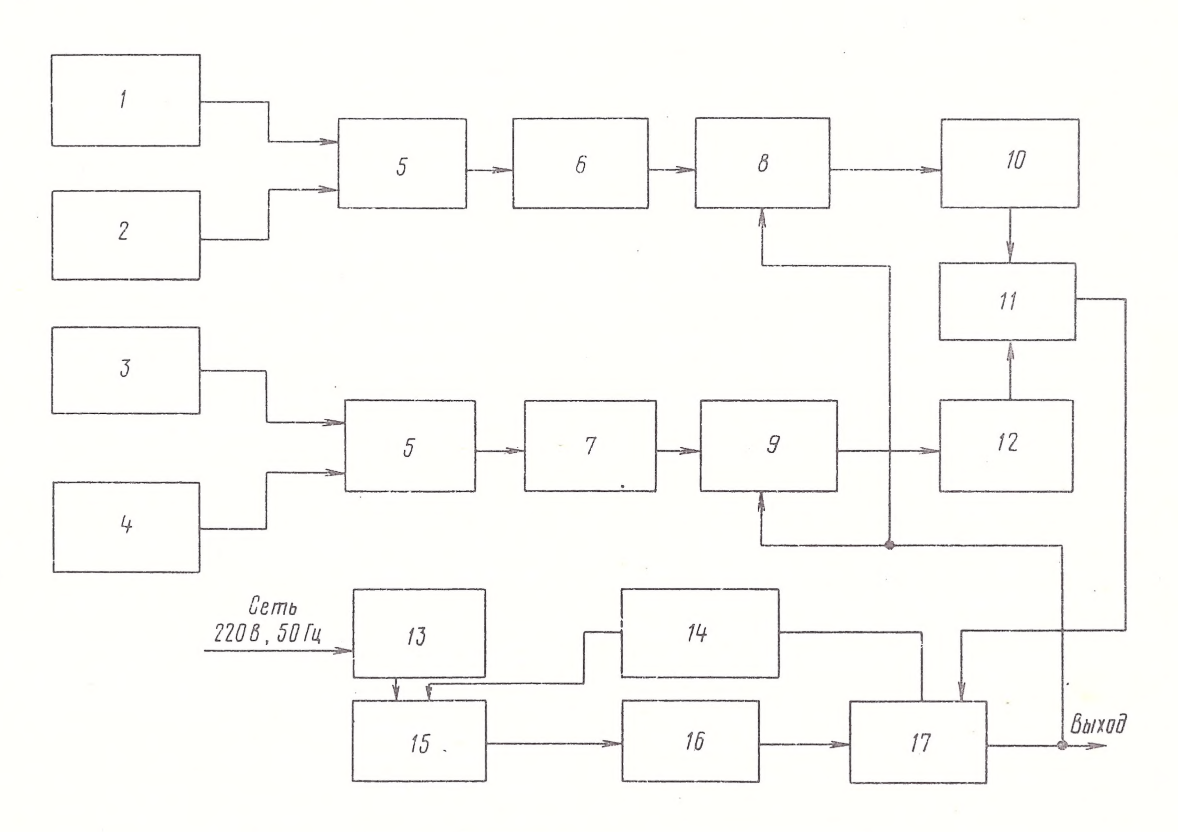


Рис. 2. Структурная схема источников питания постоянного тока

С целью обеспечения возможности ручного и дистанционного управления выходным напряжением и выходным током в приборах используются два ЦАП, которые обеспечивают преобразование цифровой информации, поступающей либо с передней панели прибора, либо от любого управляющего устройства через разъем ДУ на задней панели прибора, в аналоговую величину сопротивления, вводимых в измерительные мосты. Переключение сопротивлений осуществляется с помощью электромагнитных реле, которые обеспечивают одновременно и гальванические развязки выходных цепей прибора.

В режиме стабилизации напряжения выходное напряжение прибора в измерительном мосте сравнивается с опорным напряжением. Сигнал рассогласования поступает на вход усилителя обратной связи, где усиливается до необходимой величины и подается через схему ИЛИ, которая обеспечивает переход из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока, на регулирующий элемент в фазе, при которой на выходе прибора напряжение поддерживается с заданной точностью. В режиме стабилизации тока с опорным напряжением сравнивается напряжение, пропорциональное выходному току. Сигнал рассогласования усиливается через схему ИЛИ подается на регулирующий элемент. Для снижения мощности, рассеиваемой на регулирующем элементе, напряжение на регулирующем элементе стабилизируется с помощью управляемого преобразователя напряжения.

4.2. Схема электрическая принципиальная

4.2.1. Схема электрическая принципиальная и перечень элементов источников питания постоянного тока приведены в приложениях 3, 4.

4.2.2. Напряжение сети 220 В, 50 Гц подается через разъем Ш1 и тумблер В1. Для устранения влияния радиопомех, создаваемых приборами в сети, в источниках питания постоянного тока предусмотрен сетевой фильтр на конденсаторе С12 типа К75-37.

4.2.3. Напряжение, снимаемое с контактов 2, 4, подается на первичную обмотку трансформатора Тр1, который обеспечивает необходимое напряжение питания стабилизатора и вспомогательных схем.

4.2.4. Напряжение на регулирующем элементе Т2, расположенном на шасси прибора, вводится в измерительный мост, собранный на диодах Д15, Д16, и резисторах R12, R13, R14, расположенных на плате 3.662.918. Напряжение на резисторе R14 сравнивается с опорным пилообразным напряжением на резисторе R18, которое получено с помощью релаксационного генератора, состоящего из времязадающей цепочки, выполненной из резисторов R19, R20, конденсаторов С8, С9, однопереходного транзистора Т9 и согласующего усилителя на транзисторе Т8 и резисторе R18. В зависимости от величины сигнала обратной связи на резисторе R14, равенство мгновенных значений пилообразного напряжения и сигнала с регулирующего транзистора происходит в разное время периода пилообразного напряжения, что обеспечивает формирование импульсного напряжения переменной скважности на резисторе R15 релейного переключателя, собранного в транзисторах Т6, Т7 и резисторах R15-R17. Стабилитроны Д15-Д18 являются параметрическим стабилизатором для питания модулятора длительности. Упрощенная принципиальная схема модулятора длительности и эпюры напряжений, приведены на рис. 3, 4.

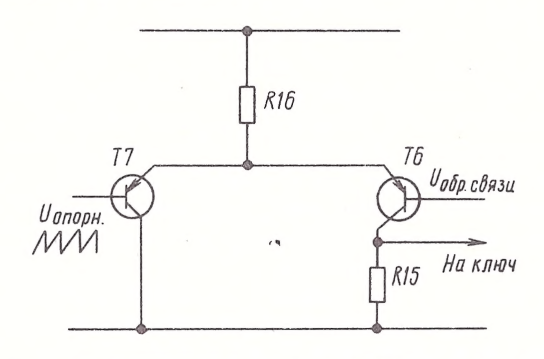


Рис. 3. Структурная схема модулятора длительности

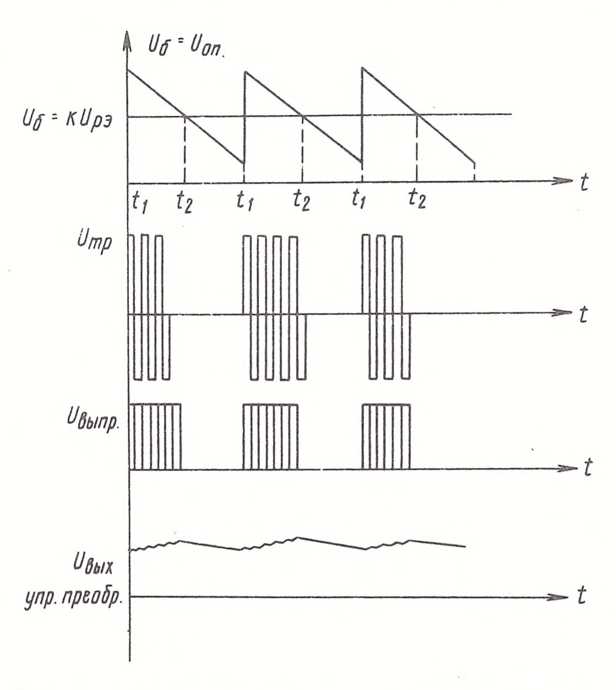


Рис. 4. Эпюры напряжений на элементах управляемого преобразователя

4.2.5. Преобразователь собран на транзисторах Т3-Т4 и трансформаторе Тр2 с обмотками обратной связи 6-7. Элементы преобразователя расположены на плате 3.662.918. Преобразователь запускается от генератора пилообразного напряжения на однопереходном транзисторе Т9 (плата 3.662.918) за счет разряда накопительных конденсаторов С8, С9 через диод Д13 в базу транзистора Т4 с постоянной частотой опорного пилообразного напряжения. Частота работы преобразователя выбрана на порядок больше частоты опорного пилообразного напряжения. Вход модулятора длительности

через транзистор Т5 и диоды Д7 и Д8 подключен к обмотке обратной связи преобразователя. При переключении релейного переключателя Т6, Т7 происходит включение транзистора Т5 и шунтирование обмотки обратной связи преобразователя, что вызывает выключение преобразователя. Полученное импульсное напряжение переменной скважности типа меандр преобразователя через промежуточный усилитель ТI, Т2 подается на полумостовой усилитель на транзисторах Т3, Т4 и трансформатор Тр2, расположенные на шасси прибора. Увеличение напряжения на транзисторе Т2 вызывает изменение ширины пачки импульсов. Пачка импульсов интегрируется фильтром из дросселя ДрI и конденсаторов С8-С9, расположенных на шасси прибора. Уровень напряжения на конденсаторах С8, С9 пропорционален скважности пачки импульсов.

Таким образом, с помощью полученной обратной связи имеется возможность стабилизировать напряжение на регулирующем транзисторе Т2.

4.2.6. Для обеспечения возможности ручного и дистанционного управления выходными напряжениями и выходными токами, применены два ЦАП, обеспечивающих преобразование цифровой информации, поступающей с передней панели при помощи кодового переключателя или через разъем ДУ на задней панели прибора. ЦАП преобразуют цифровую информацию в двоично-десятичном коде в аналоговую величину сопротивлений, вводимых в измерительные мосты напряжения или тока.

ЦАП напряжения состоит из реле РI-РI2 и сопротивлений RI-RI2. ЦАП тока состоит из реле РI3-Р24 и сопротивлений RI3-R24, расположенных на плате 3.662.876. Принцип действия обоих ЦАП одинаков. С помощью движков переключателей В2, В3, расположенных на передней панели прибора, устанавливается цифровое значение выходного напряжения или выходного тока. Цифровая информация в двоично-десятичном коде поступает на обмотки реле РI-РI2 или РI3-Р24, подачей питания на соответствующие реле, которые срабатывают и расшунтируют сопротивления RI-RI2 или RI3-R24. При этом устанавливаются сопротивления нижних плеч делителей измерительных мостов напряжения или тока. Диоды ДI-ДI2 и ДI3-Д24, стоящие параллельно соответствующим обмоткам реле, предохраняют от возможности перенапряжений в коммутирующих устройствах.

В случае дистанционного управления выходными напряжениями или токами управляющие сигналы подаются от ЭВМ или другого устройства через разъем ДУ, расположенный на задней панели прибора.

Управляющие сигналы подаются на соответствующие контакты разъема ДУ и общую шину (контакт 50 разъема Ш6). Использование реле РЭС-55 в ЦАП позволяет осуществить гавльванические развязки между силовыми цепями и цепями управления.

4.2.7. В режиме стабилизации напряжения сигнал управления регулирующим элементом поступает через схему ИЛИ и усилитель обратной связи с измерительного моста напряжения, который предназначен для получения сигнала рассогласования между опорным и выходным напряжением. Схема измерительного моста напряжения изображена на рис. 5.

Измерительный мост напряжения состоит из следующих плеч:

выходное напряжение источника питания между клеммами 2 и 3;

опорное напряжение, снимаемое с вспомогательного стабилизатора с резисторов RI0, RII;

верхнее плечо делителя напряжения на резисторах RI2, RI3;

нижнее плечо делителя напряжения на резисторах RI-RI2.

Резисторы RI-RI2 расположены на плате 3.662.876 и соединены с минусовой клеммой Кл3 выхода источника питания. Сигнал рассогласования на усилитель обратной связи снимается между выходной плюсовой клеммой через сопротивление RI0, RI4 и точкой соединения верхнего и нижнего плеча делителя напряжения. Таким образом, на выходе источника питания поддерживается равное напряжению на нижнем плече делителя напряжение, так как стабилизатор стремится свести сигнал рассогласования к нулю. Соединение усилителя обратной связи м выходной плюсовой клеммы через сопротивление RI4 позволяет скомпенсировать напряжение смещения самого усилителя и при нулевом напряжении на нижнем плече делителя установить нулевое напряжение на выходе. Ток через делитель определяется сопротивлением верхнего плеча делителя RI2, RI3 и опорным напряжением, снимаемым с сопротивлений RI0, RII источника опорного напряжения. Переменное сопротивление RI2 предназначнено для точной подстройки тока делителя. При изменении нижнего плеча делителя напряжение на нем меняется, так как ток через делитель постоянен, что ведет за собой изменение напряжения на выходе прибора. Усилитель обратной связи предназначен для усиления сигнала рассогласования до величины, необходимой для управления регулирующим элементом. В режиме стабилизации напряжения в качестве усилителя обратной связи используется микросхема МС4 типа КI40УДI Б. Вход усилителя - контакты 9, I0. Диоды ДI, ДI2 служат для защиты выхода усилителя от перенапряжений при резких изменениях токов нагрузки прибора. Этой же цели служат стабилитрон ДI3 и резистор R22. Корректирующие цепи R23, СI0, R25, С9 обеспечивают устойчивость источника питания. С усилителя обратной связи сигнал поступает на схему ИЛИ, предназначенную для автоматического перехода источника питания из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока. Схема построена на транзисторах Т4, Т5, представляет собой два эмиттерных повторителя, работающих на одно сопротивление Р3I. Базы транзисторов Т4, Т5 соединены с выходами усилителей обратной связи. База транзистора Т4 - с усилителем обратной связи напряжения. База транзистора Т5 - с усилителем обратной связи тока. На базу транзистора Т3 регулирующего элемента проходит больший из двух сиг-

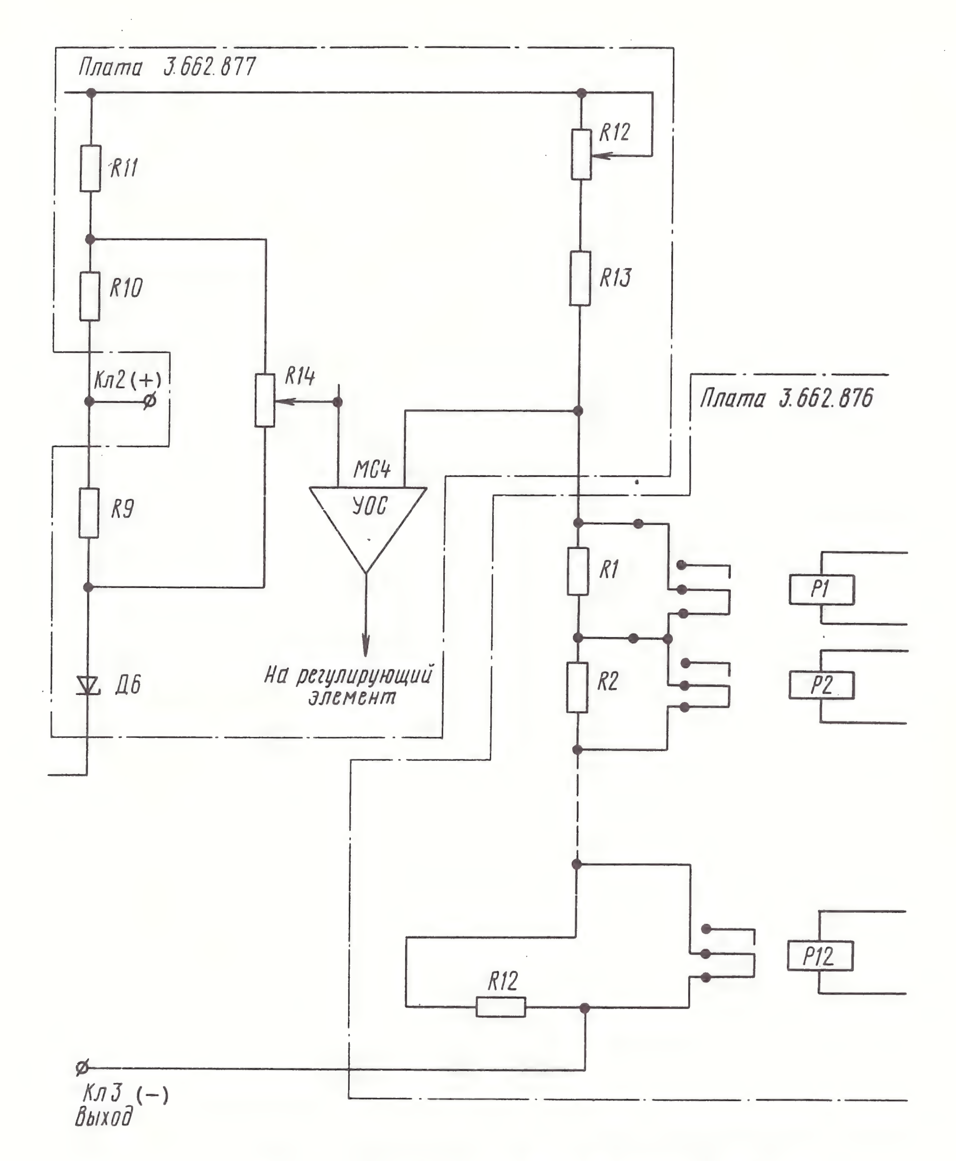


Рис. 5. Структурная схема измерительного моста напряжения

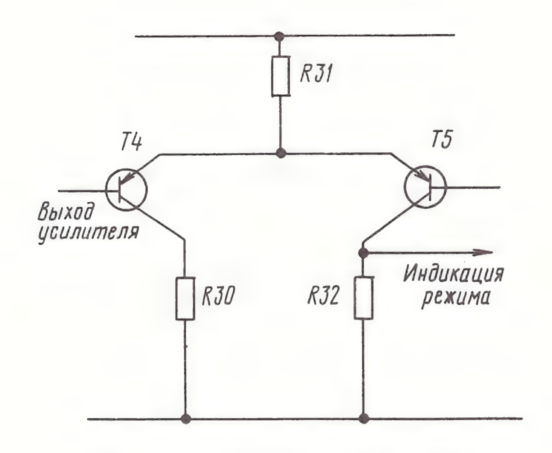


Рис. 6. Структурная схема ИЛИ

налов, проходящих через базы транзисторов Т4, Т5. Структурная схема приведена на рис. 6.

4.2.8. В режиме стабилизации тока источники питания работают следующим образом. Схема измерительного моста стабилизатора тока, изображенная на рис. 7, осуществляет сравнение напряжения на датчике тока R6, R7 (R8 - для Б5-47, Б5-47/I), расположенном на передней панели и напряжение на нижнем плече делителя тока на сопротивлениях RI3-R24, расположенных на плате 3.662.876. Изменение напряжения на нижнем плече делителя происходит за счет изменения его сопротивления, так как ток через делитель постоянен и определяется сопротивлением верхнего плеча делителя на резисторах RI7, RI8 и опорным напряжением, снимаемым с резистора R9 и стабилитрона Д6. Переменное сопротивление RI7 позволяет точно установить ток делителя. С измерительного моста сигнал рассогласования поступает на усилитель обратной связи стабилизатора тока, собранного на микросхеме МС3 типа КI40УДIБ. Диоды Д7, Д8, Д9 предназначены для защиты микросхемы от перенапряжений при резких изменениях нагрузки и выходного напряжения прибора. Корректирующие цепи С7, Р2I, С8, Р20, СI2 обеспечивают устойчивость работы прибора в режиме стабилизации тока. Сигнал рассогласования с усилителя обратной связи через транзистор Т5 схемы ИЛИ подается на базу регулирующего элемента Т3.

4.2.9. Вспомогательный стабилизатор опорных напряжений, расположенный на плате 3.662.877, предназначен для обеспечения питания измерительных мостов напряжения и тока. Стабилизатор собран по компенсационной схеме с последовательным включением регулирующего элемента Т2. Диоды Д2, Д3 и резистор R6 защищают вход усилителя от перенапряжений, корректирующие цепи С3, R3, С4, R4 и конденсатор С2 обеспечивают устойчивость стабилизатора. Измерительный мост собран на диодах Д4, Д6 и резисторах R7, RII так, что стабилизатор выдает два симметричных напряжения противоположной полярности относительно точки соединения конденсаторов С5, С6, выполняющих роль выходного фильтра стабилизатора. Питание стабилизатора

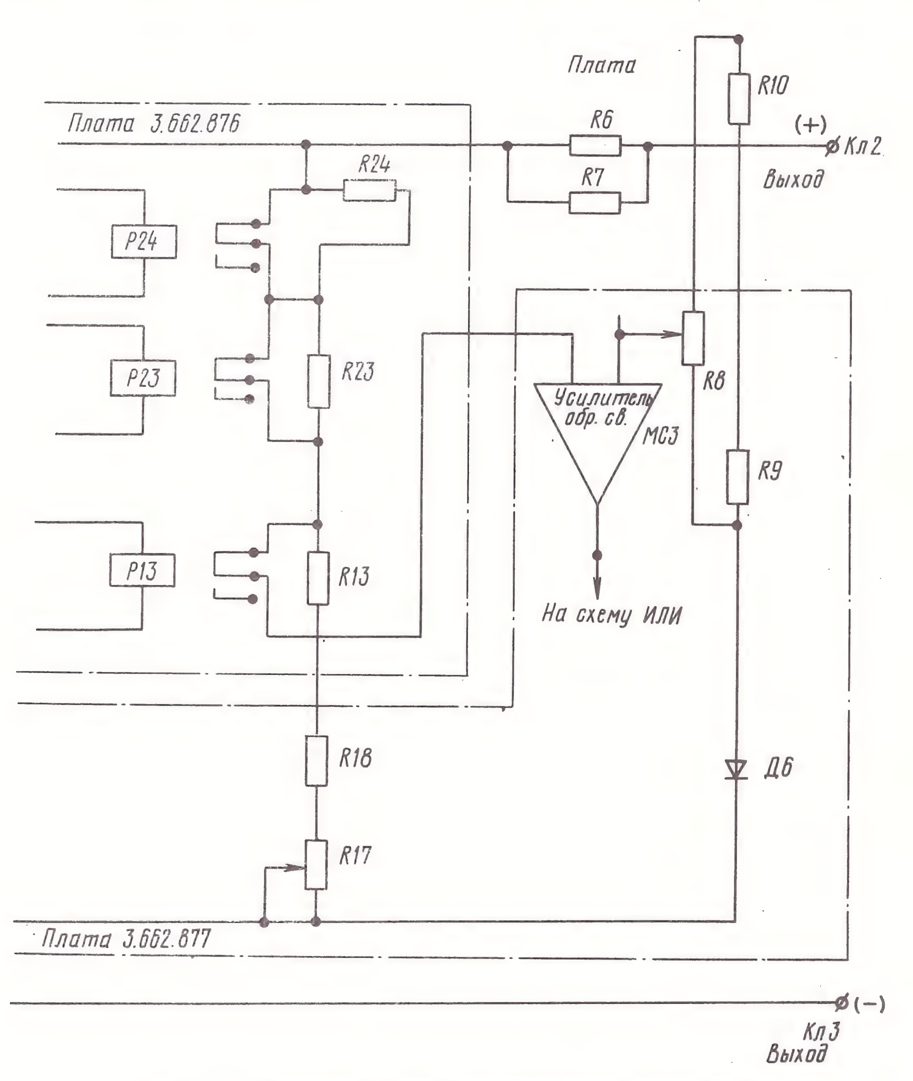


Рис. 7. Структурная схема измерительного моста тока

осуществляется с обмоток 23, 24 трансформатора TpI через диодный мост МСI и фильтр на конденсаторе СI. Стабилизатор для питания усилителей обратной связи и схемы ИЛИ собран по схеме компенсационного стабилизатора с регулирующим транзистором Т7. В качестве опорного элемента используется последовательно включенные стабилитроны Д20, Д2I. Питание стабилизатора осуществляется от обмоток 3I, 32 трансформатора TpI через диодный мост МС5 и конденсатор СI6.

4.2.I0. В приборе предусмотрена индикация режима работы источника питания, собранная на транзисторе Т6 и реле PI, расположенных на плате 3.662.877 и лампочек индикации Л2, Л3 на передней панели прибора. При работе в режиме стабилизации тока в схеме ИЛИ открыт транзистор Т6, через который подается напряжение на реле PI, контакты которого замыкают лампочку Л2 индикации стабилизации напряжения и подают напряжение на лампочку Л3 индикации стабилизации тока.

В режиме стабилизации напряжения транзистор Т6 закрыт, лампочка Л3 замкнута, питание подается на лампочку Л2.

4.2.II. Для обеспечения всех параметров выходного напряжения непосредственно на нагрузке, удаленной от источника питания, в приборах предусмотрен четырехпроводный выход с разъема Ш5. В этом случае с разъема Ш5 убираются перемычки, замыкающие клеммы ОБР СВЯЗЬ и ВЫХОД, и на нагрузку ведутся силовые проводники с клемм ВЫХОД + и ВЫХОД - ОБР.СВЯЗЬ + и ОБР.СВЯЗЬ - к соответствующим точкам нагрузки. При этом сопротивление подводящих проводов не должно быть более 0,5 Ом.

4.3. Конструкция

4.3.I. Источники питания постоянного тока выполнены в виде отдельных переносных блоков бесфутлярной конструкции. Элементы корпуса прибора скрепляются с помощью винтов. В случае необходимости вскрытие прибора производится в следующем порядке:

распломбируется прибор, отвинчиваются винты на боковых стенках корпуса и снимаются боковые стенки;

отвинчиваются стопорные винты и, нажав на пружины, находящиеся под этими винтами, снимают верхнюю и нижнюю крышки.

4.3.2. Внутренний вид источника питания постоянного тока приведен в приложении I. Все узлы прибора выполнены в применением печатного монтажа и смонтированы на одном шасси.

4.3.3. Все органы управления прибора расположены на передней панели прибора. Органы управления имеют следующие назначения:

тумблером BI осуществляется включение сетевого питания;

кодовым переключателем В2 осуществляется установка выходного напряжения;

кодовым переключателем В3 осуществляется установка выходного тока;

индикаторы Л2, Л3 характеризуют режим работы прибора (режим стабилизации напряжения - Л2, режим стабилизации тока - Л3);

индикатор ЛI - характеризует включение сетевого напряжения;

выходные клеммы прибора позволяют получить необходимое значение напряжения и тока в нагрузку непосредственно с передней панели прибора.

4.3.4. На задней стенке прибора расположены:

разъем ШI для включения сетевого кабеля;

предохранитель;

разъем, позволяющий управлять выходным напряжением или током от ЭВМ или другого управляющего устройства;

клеммная колодка, позволяющая гарантировать параметры выходного напряжения или тока непосредственно на нагрузке, удаленной от прибора.

5. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.I. Наименование прибора и его обозначение нанесены в верхней части лицевой панели прибора. Условное обозначение проставлено также в левом верхнем углу правой боковой стенки корпуса.

5.2. Заводской порядковый номер прибора и год его изготовления размещены на задней панели прибора около места расположения разъема сетевого питания и держателя предохранителя.

5.3. Все составные части прибора имеют обозначения, соответствующие их обозначениям на принципиальной схеме. Обозначения нанесены на шасси, панели, печатные платы.

5.4. Приборы, принятые ОТК, пломбируются на крышках с задней стороны мастичными пломбами.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.I. Распаковав прибор, необходимо произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии внешних повреждений. Проверить комплектность прибора.

6.2. Распаковав прибор, проверить чистоту разъемов. Не допускать загрязнения штырей и гнезд.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.I. По степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу 0,I общепромышленного исполнения и к классу I в экспортном исполнении в соответствии с требованиями ОСТ4.275.003-77.

7.2. К работе с прибором и его ремонту допускаются работники, знающие правила техники безопасности при работе с напряжением до I000 В.

7.3. Перед включением прибора в сеть необходимо заземлить зажим защитного заземления, обозначенный символом.

7.4. Разборку схем соединений начинайте с отключения от источника питания всей аппаратуры, последним отключайте от сети источник питания.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.I. Перед началом работы внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации. Ознакомиться с положением органов управления на передней панели прибора.

8.2. Перед началом работы сделать следующее:

заземлить корпус прибора;

проверить исправность сетевого кабеля путем внешнего осмотра и в случае исправности подсоединить его сначала к прибору, а затем к сети;

тумблер BI установить в нижнее положение;

кодовые переключатели напряжения и тока В2 и В3 установить в положение 00I.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

ВНИМАНИЕ!

Во избежание выхода из строя прибора категорически запрещается включать прибор при нулевых положениях кодовых переключателей напряжения и тока.

9.I. Подготовка к работе с прибором

9.I.I. Тумблер BI установить в положение ВКЛ. При этом должна загореться лампочка Л2 НАПРЯЖЕНИЕ.

9.I.2. Через 30 мин источник питания постоянного тока готов к работе.

9.2. Работа с прибором

9.2.I. Источники питания постоянного тока могут работать в следующих режимах:

режим стабилизации напряжения;

режим стабилизации тока.

9.2.2. Работа источника питания в режиме стабилизации напряжения осуществляется следующим образом:

Установить кодовый переключатель напряжения в положение, соответствующее необходимому напряжению питания, а кодовый переключатель тока в положение, соответствующее потребляемому току, затем установить тумблер BI в верхнее положение, подать установленное напряжение в питаемое устройство. При превышении током нагрузки установленного значения, прибор автоматически переходит в режим стабилизации тока.

Источники питания постоянного тока работают в режиме стабилизации напряжения, если

$$R_н > \frac{U_{уст.}}{I_{уст.}} \qquad (I)$$

Если питаемое устройство удалено от источника питания и необходимо получить гарантированнные параметры выходного напряжения непосредственно на нагрузке, необходимо сделать следующее: убрать перемычки, замыкающие клеммы ОБР.СВЯЗЬ и ВЫХОД и на нагрузку вести силовые проводники с клемм ВЫХОД + ВЫХОД – с клемм ОБР.СВЯЗЬ+ и ОБР.СВЯЗЬ – ведутся проводники обратной связи к соответствующим точкам нагрузки, при этом сопротивление подводящих проводов не должно превышать 0,5 Ом. Следует помнить, что при достижении выходным напряжением максимального значения, соответствующего 9,99 В; 29,9 В; 49,9 В для приборов Б5-46, Б5-46/I; Б5-47, Б5-47/I; Б5-48, Б5-48/I, соответственно и максимальном токе нагрузки прибор может работать в неустойчивом режиме (переход в режиме стабилизации тока), поэтому следует работать при токах нагрузки несколько меньших максимальных.

9.2.3. Работа источника питания в режиме стабилизации тока осуществляется следующим образом.

Устанавливая кодовый переключатель выходного тока в положение, соответствующее необходимому току, а кодовый переключатель напряжения в положение, соответствующее напряжению на нагрузке, подать постоянный ток в питаемое устройство.

При повышении напряжения на нагрузке установленной величины, прибор автоматически переходит в режим стабилизации напряжения. Источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I работают в режиме стабилизации тока при

$$R_н < \frac{U_{уст}}{I_{уст}} \qquad (2)$$

Следует помнить, что при использовании прибора при максимальных значениях напряжения на нагрузке прибор может работать в неустойчивом режиме, обусловленном переходом в режим стабилизации напряжения, поэтому для получения устойчивого режима работы следует работать при напряжениях на нагрузке несколько меньших максимальных.

I0. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

I0.I. Ремонт прибора может производиться только в специализированных ремонтных органах квалифицированными работниками, хорошо изучившими схему и конструкцию приборов и имеющими право работать с напряжением до I000 В.

I0.2. Перечень наиболее возможных неисправностей и указание по их устранению в табл. 5.

Таблица 5

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При включении прибора не горит индикаторная лампочка СЕТЬ	Перегорела вставка плавкая ПРI	Заменить плавтро вставки ПРI
	Неисправен выключатель сети	Заменить выключатель
	Перегорела индикаторная лампа ЛI	Заменить индикаторную лампу ЛI
	Неисправен сетевой кабель питания	Исправить кабель
При изменении положений движков кодовых переключателей	Вышли из строя коммутационные реле PI-P24	Проверить целостность реле, неисправные заменить

Продолжение табл. 5

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
величина напряжения или тока на выходе прибора не регулируется		
Напряжение на выходе прибора не регулируется	Обрыв в цепи делителей напряжения или тока	Проверить целостность цепи делителя
Величина выходного напряжения больше устанавливаемой	Неисправен регулирующий элемент	В случае неисправности заменить
На выходе прибора, независимо от положений кодовых переключателей, устанавливается нуль выходного напряжения	Неисправен регулирующий элемент	Проверить и при необходимости заменить транзисторы TI, T2
Выходное напряжение и выходной ток устанавливаются в соответствии с положениями движков кодовых переключателей напряжения и тока, при этом не горят индикаторные лампы Л2 и Л3	Неисправны индикаторные лампы Л3 и Л2	Заменить неисправную лампу

II. ПОВЕРКА ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

II.I. Операции и средства поверки

II.I.I. При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

внешний осмотр;

опробование;

определение погрешности установки выходного напряжения;

определение погрешности установки выходного тока;

определение частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинального значения в режиме стабилизации напряжения;

определение частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинальной величины в режиме стабилизации тока;

определение частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения;

определение частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока;

проверка пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения;

проверка пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока.

II.2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Наименование КИА	Тип	Используемые параметры КИА	Погрешность	Примечание
Вольтметр	В7-23	Пределы измерения напряжения 0-300 В	5 %	
Измеритель нестабильности	В2-35	Пределы измерения напряжения 0-300 В предел измерения нестабильности 0,0I	5 %	
Вольтамперметр	М20I8	Пределы измерения тока 0-5 А	кл.02	
Микровольтметр	В3-57	Пределы измерения напряжения 0-5 мВ в полосе частот 0-I МГц	(2,5-4) % от 45 Гц до I МГц	
Реостат нагрузочный	РСП	70 Ом, 5 А I200 Ом, 0,5 А		
Осциллограф	С8-I3	0-I МГц±3 %		

Примечания: I. Разрешается кроме указанных в табл. 6 средств поверки, применять другие аналогичные средства поверки с погрешностью измерения, по крайней мере, в 3 раза меньше, чем погрешность проверяемого параметра источников питания постоянного тока.

2. Все средства, применяемые при поверке, должны иметь документы о государственной или ведомственной поверке, проводимой в установленном порядке.

II.3. Условия поверки и подготовки к ней

II.3.I. При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

температура окружающей среды (293+5) К, (20$\pm$5) °С;

относительная влажность (65$\pm$I5) %;

атмосферное давление (I00$\pm$4) кПа, (750$\pm$30) мм рт.ст.;

напряжение питания сети переменного тока частотой 50 Гц $\pm$I % и содержанием гармоник до 5 % должно быть (220$\pm$4,4) В.

II.3.2. Подготовка к поверке производится в соответствии с подразделами 8.I и 9.I ТО.

II.4. Проведение поверки

II.4.I. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено следующее:

наличие полного комплекта источников питания постоянного тока;

отсутствие видимых механических повреждений;

четкость фиксаций переключателей;

наличие и соответствие документации номиналов предохранителей.

II.4.2. Опробование

Опробование производится согласно подразделам 8.2 и 9.I ТО. Приборы, не удовлетворяющие требованиям пп. II.4.I и II.4.2, в дальнейшую поверку не принимаются.

II.4.3. Для определения погрешности установки выходного напряжения приборов, измерительные приборы собирают по следующей структурной схеме, изображенной на рис. 8.

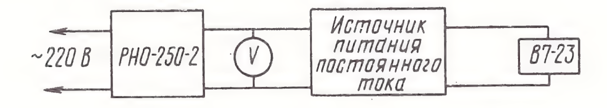


Рис. 8. Структурная схема измерения погрешности установки выходного напряжения

Погрешность установки выходного напряжения определяется в точках, указанных в табл. 7. Движки кодовых переключателей тока при этом устанавливаются в положения 4,99 А, 2,99 А, I,99 А для приборов Б5-46, Б5-46/I; Б5-47, Б5-47/I; Б5-48, Б5-48/I соответственно.

Таблица 7

Контрольные точки измерения напряжения		
Б5-46, Б5-46/I	Б5-47, Б5-47/I	Б5-48, Б5-48/I
0,0I	0,I0	0,I0
0,02	0,20	0,20
0,03	0,30	0,30
0,04	0,40	0,40
0,05	0,50	0,50
0,06	0,60	0,60
0,07	0,70	0,70
0,08	0,80	0,80

Продолжение табл.7

Контрольные точки измерения напряжения		
Б5-46, Б5-46/I	Б5-47, Б5-47/I	Б5-48, Б5-48/I
0,09	0,90	0,90
0,I0	I,00	I,00
0,20	2,00	2,00
0,30	3,00	3,00
0,40	4,00	4,00
0,50	5,00	5,00
0,60	6,00	6,00
0,70	7,00	7,00
0,80	8,00	8,00
0,90	9,00	9,00
I,00	I0,0	I0,0
2,00	20,0	20,0
3,00	29,9	30,0
4,00		40,0
5,00		49,9
6,00		
7,00		
8,00		
9,00		
9,99		

Абсолютная погрешность установки выходного напряжения рассчитывается по формуле (3):

$$\delta = U_{изм} - U_{уст} \qquad (3)$$

Относительная погрешность установки выходного напряжения рассчитывается по формуле (4):

$$\delta\% = \frac{U_{изм} - U_{уст}}{U_{уст}} \cdot 100\ \% \qquad (4)$$

При этом должно быть установлено, что погрешность установки выходного напряжения не превышает значения (5):

$$0,5\ \%\ U_{уст} + 0,I\ \%\ U_{max} \qquad (5)$$

II.4.4. Для определения погрешности установки выходного тока источники питания постоянного тока и измерительные приборы включаются по структурной схеме рис. 9.

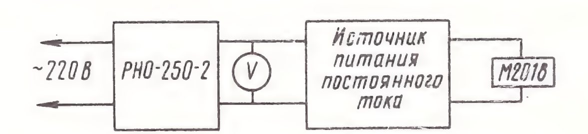


Рис. 9. Структурная схема для определения погрешности установки выходного тока

Движки кодовых переключателей напряжения установить в положение 9,99 В; 29,9 В; 49,9 В для приборов Б5-46, Б5-46/I; Б5-47, Б5-47/I; Б5-48, Б5-48/I соответственно.

С помощью амперметра М20I8 измерить значение выходного тока в точках, указанных в табл. 8.

Абсолютная погрешность установки выходного тока определяется по формуле (6):

$$\delta = I_{изм} - I_{уст} \qquad (6)$$

Относительная погрешность установки выходного тока определяется по формуле (7):

$$\delta \% = \frac{I_{изм} - I_{уст}}{I_{уст}} \cdot 100 \% \qquad (7)$$

При этом должно быть установлено, что погрешность установки выходного тока не превышает значения, определяемого по формуле (8):

$$1 \% I_{уст} + 0,2 \% I_{max} \qquad (8)$$

II.4.5. Для определения частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на +10 % от номинального значения в режиме стабилизации

Таблица 8

Контрольные точки измерения тока		
Б5-46, Б5-46/I	Б5-47, Б5-47/I	Б5-48, Б5-48/I
0,01	0,01	0,01
0,02	0,02	0,02
0,03	0,03	0,03
0,04	0,04	0,04
0,05	0,05	0,05
0,06	0,06	0,06
0,07	0,07	0,07
0,08	0,08	0,08
0,09	0,09	0,09
0,10	0,10	0,10
0,20	0,20	0,20
0,30	0,30	0,30
0,40	0,40	0,40
0,50	0,50	0,50
0,60	0,60	0,60
0,70	0,70	0,70
0,80	0,80	0,80
0,90	0,90	0,90
1,00	1,00	1,00
2,00	2,00	1,99
3,00	2,99	
4,00		
4,99		

напряжения, проверяемые и измерительные приборы собираются по структурной схеме рис. 10.

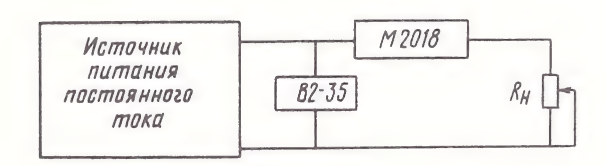


Рис. 10. Структурная схема для проверки частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети

Проверка частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети производится на выходных клеммах прибора при значениях выходных напряжений $U_{макс}$ и 0,1 $U_{макс}$, соответствующих 9,99 В; 29,9 В; 49,9 В; 1 В; 3 В; 5 В; для приборов Б5-46, Б5-47, Б5-48 соответственно и токах нагрузки равных 0,9 максимального значения и на холостом ходу. Положение движков кодовых переключателей тока соответствует значениям 4,99 А; 2,99 А; 1,99 А в зависимости от типа прибора. Плавно изменяя напряжение питающей сети на ±10 % от номинального значения, измерить значение частной нестабильности в точках измерения соответствующих номинальному, минимальному и максимальному значениям питающей сети. Время выдержки при измерении 5 мин.

При этом частная нестабильность выходного напряжения не должна превышать 0,01 % $U_{макс}$.

II.4.6. Для определения частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения в режиме стабилизации тока, проверяемые и измерительные приборы собирают по структурной схеме рис. II.

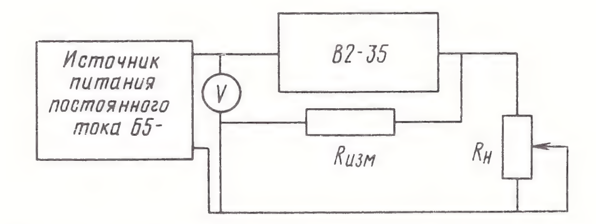


Рис. II. Структурная схема для проверки частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения

Значения измерительных сопротивлений и их тип выбираются из табл. 7.

Движки кодового переключателя напряжения устанавливаются в положение, соответствующее максимальным.

Движки кодовых переключателей тока устанавливаются в положения 4,99 А; 2,99 А; 1,99 А; и 0,5 А; 0,3 А; 0,2 А для приборов Б5-46, Б5-46/I; Б5-47, Б5-47/I; Б5-48, Б5-48/I соответственно. Измерение частной нестабильности тока при изменении напряжения питающей сети производятся в точках, соответствующих напряжению на нагрузке, равному 0,9 максимального значения.

С помощью реостата устанавливается напряжение, равное 9 В; 27 В; 45 В в зависимости от типа прибора. Плавно изменяя напряжение питающей сети на ±10 % от номинального значения, измерить частную нестабильность выходного тока. Время выдержки в точках измерения 5 мин. При этом нестабильность выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения в режиме стабилизации тока не должна превышать 0,05 % $I_{макс}$.

II.4.7. Для определения частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля приборы собирают по структурной схеме рис. 10.

Измерения производят на выходных клеммах прибора. Положения движков кодовых переключателей напряжения и тока те же, что и в п. II.4.5 ТО. Изменяя ток нагрузки прибора от 0,9 максимального значения до нуля провести измерения частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки. Время измерения 5 мин. При этом значение частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения не должно превышать 0,05 % $U_{макс}$.

II.4.8. Для определения частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока, приборы собираются по структурной схеме, рис. II. Измерения производятся на измерительном сопротивлении, тип, величина и схема соединения которого приведены в табл. 7. Положение движков кодовых переключателей напряжения и тока те же, что и в п. I2.4.6 ТО. Плавно изменяя напряжение на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля измерить значение частной нестабильности выходного тока. Время выдержки при измерении 5 мин. При этом значение частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока не должно превышать 0,I % $I_{макс}$.

II.4.9. Для определения пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения приборы соединяются по структурной схеме, рис. I0, в которой вместо измерителя нестабильности В2-35 на выходные клеммы прибора включается микровольтметр В3-57 и осциллограф С8-I3.

Измерения производятся при тех же положениях движков кодовых переключателей, что и в п. II.4.5 ТО.

При этом значения пульсаций выходного напряжения не должны превышать значения, указанные в п. 2.II ТО.

II.4.I0. Для определения пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока, приборы собираются по структурной схеме, изображенной на рис. II, в которой вместо измерителя нестабильности В2-35 на измерительное сопротивление включается микровольтметр В3-57. Измерения производятся при тех же положениях движков кодовых переключателей, что и в п. II.4.6 ТО. Величина пульсаций выходного тока может быть рассчитана по формуле (9):

$$I\sim = \frac{\sim U}{R_{изм}} \qquad (9)$$

где $\sim U$ – переменное составляющее напряжения на измерительном сопротивлении;

$R_{изм}$ – величина измерительного сопротивления;,

$R_н$ – величина сопротивления нагрузки.

При этом эффективное значение пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока не должно превышать 0,2 % $I_{макс}$.

II.5. Оформление результатов проверки

II.5.I. При ведомственной проверке результаты поверки записываются в раздел формуляра "Периодический контроль основных нормативных характеристик".

Таблица 9

Тип прибора	Выходной ток, А	Напряжение на нагрузке, В	Величина измерительного сопротивления, Ом	Тип измерительного сопротивления	Схема соединения
Б5-46	5	9	0,I8	С5-I6Т-5 Вт-0,I8 Ом±I %	
	0,5	9	I,8	С5-I6-I0 Вт-I,8 Ом±I %	
Б5-47	3	27	0,9	С5-I6Т-I0 Вт-I,8 Ом±I %	
	0,3	27	9	С5-5-I0 Вт-I8 Ом±2 %	
Б5-48	2	45	2,2	С5-I6Т-I0 Вт-2,2 Ом±I %	
	0,2	45	22	С5-5-I0 Вт-22 Ом±2 %	

I2. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

I2.I. Приборы, поступающие на склад потребителя и предназначенные для эксплуатации раньше 6 месяцев со дня поступления, могут храниться в упакованном виде.

I2.2. Приборы, прибывшие для длительного хранения (более 6 месяцев), содержатся в укладочном ящике в приведенных ниже условиях:

в капитальных отапливаемых помещениях с температурой окружающего воздуха от 5 °С до 30 °С при относительной влажности до 85 %;

в капитальных неотапливаемых помещениях с температурой окружающего воздуха от −50 °С до +30 °С при относительной влажности до 95 %.

I2.3. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров, кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

I2.4. Срок длительного хранения в капитальных отапливаемых помещениях – I3 лет. Срок длительного хранения в капитальных неотапливаемых помещениях – 5 лет.

I3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

I3.I. Тара, упаковка и маркирование упаковки

I3.I.I. Упаковка прибора должна производиться в нормальных условиях.

I3.I.2. Источники питания постоянного тока вместе с ЗИП укладываются в укладочный ящик. В специальный отсек этого ящика помещается эксплуатационная документация, предварительно завернутая в водонепроницаемую бумагу.

I3.I.3. Укладочный ящик, обернутый водонепроницаемой бумагой и обвязанный шпагатом, помещается в транспортный ящик, который выстлан внутри битумной бумагой.

I3.I.4. Пространство между стенками, дном, крышкой транспортного ящика и наружной поверхностью укладочного ящика заполняется до уплотнения прокладками из гофрированного картона. Толщина уплотнительного слоя должна быть не менее 50 мм.

I3.I.5. На верхний слой прокладочного материала под водонепроницаемую обивку верхней крышки транспортного ящика вкладывается товаросопроводительная документация – упаковочный лист и ведомость упаковки.

I3.I.6. Крышка транспортного ящика прибивается гвоздями, ящик по торцам обтягивается стальной проволокой, которая закручивается вокруг гвоздей, а концы ее свиваются и закручиваются.

I3.I.7. На транспортном ящике сделана следующая маркировка:

В левом верхнем углу лицевой и боковой стенок ящика расположены предупредительные знаки: ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ, ОСТОРОЖНО ХРУПКОЕ, БОИТСЯ СЫРОСТИ.

Основные надписи (получатель, место назначения) и дополнительные надписи (масса брутто, масса нетто, размеры грузового места, отправитель, место отправления) расположены в центре и внизу лицевой стенки.

Эскиз транспортного ящика с указанием маркировки приведен на рис. I2.



Рис. I2. Эскиз транспортного ящика

I3.2. Условия транспортирования

I3.2.I. Транспортирование прибора потребителю в транспортной таре может осуществляться всеми видами транспорта без принятия дополнительных мер при температуре окружающего воздуха от −50 °С до +60 °С.

I3.2.2. В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита прибора от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.

I3.2.3. При эксплуатации прибор может транспортироваться с объекта на объект:

в транспортном ящике железнодорожным транспортом на расстояние до I000 км.

I3.2.4. При транспортировании прибора во время эксплуатации вторичная упаковка производится в соответствии с п. I3.I ТО.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРИБОРАХ

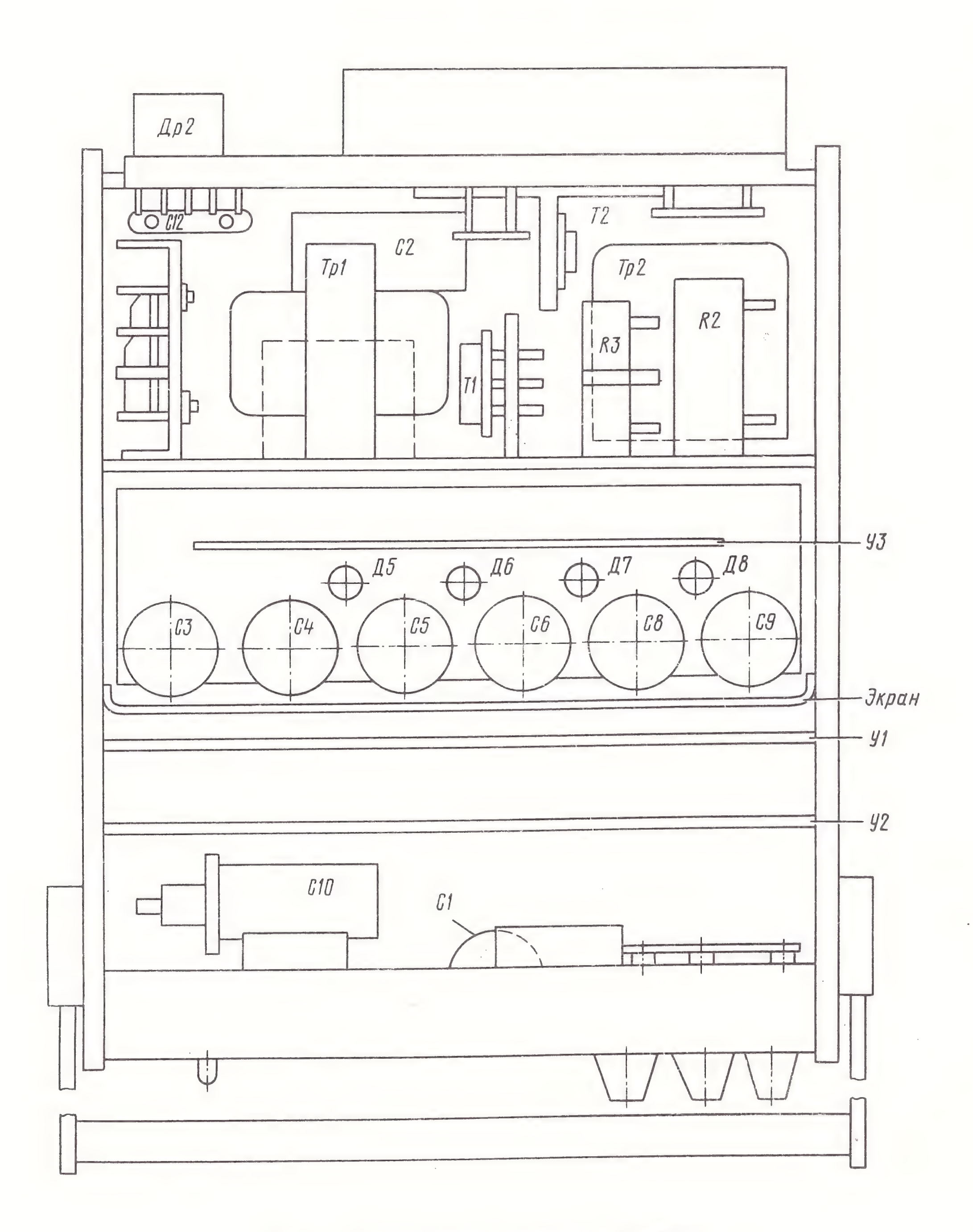


Рис. I. Расположение элементов в приборах

Приложение 2

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПАНЕЛЯХ И ПЛАТАХ

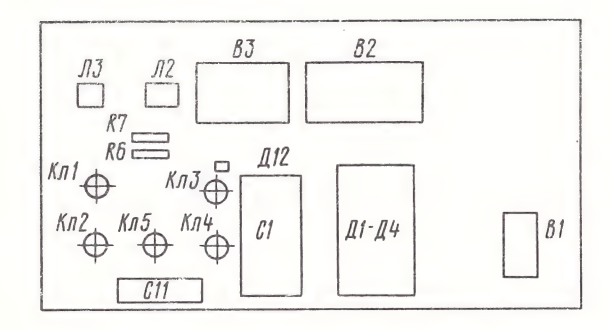


Рис. I. Расположение элементов на передней панели приборов

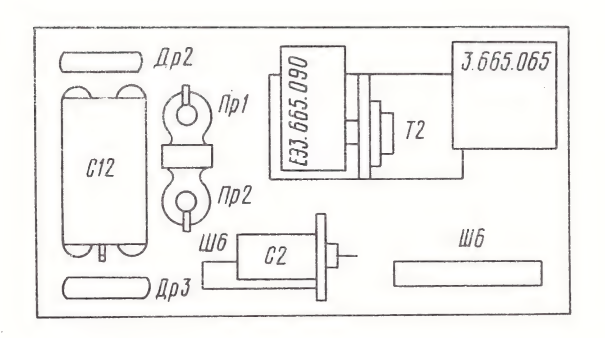


Рис. 2. Расположение элементов на панели 6.I80.867

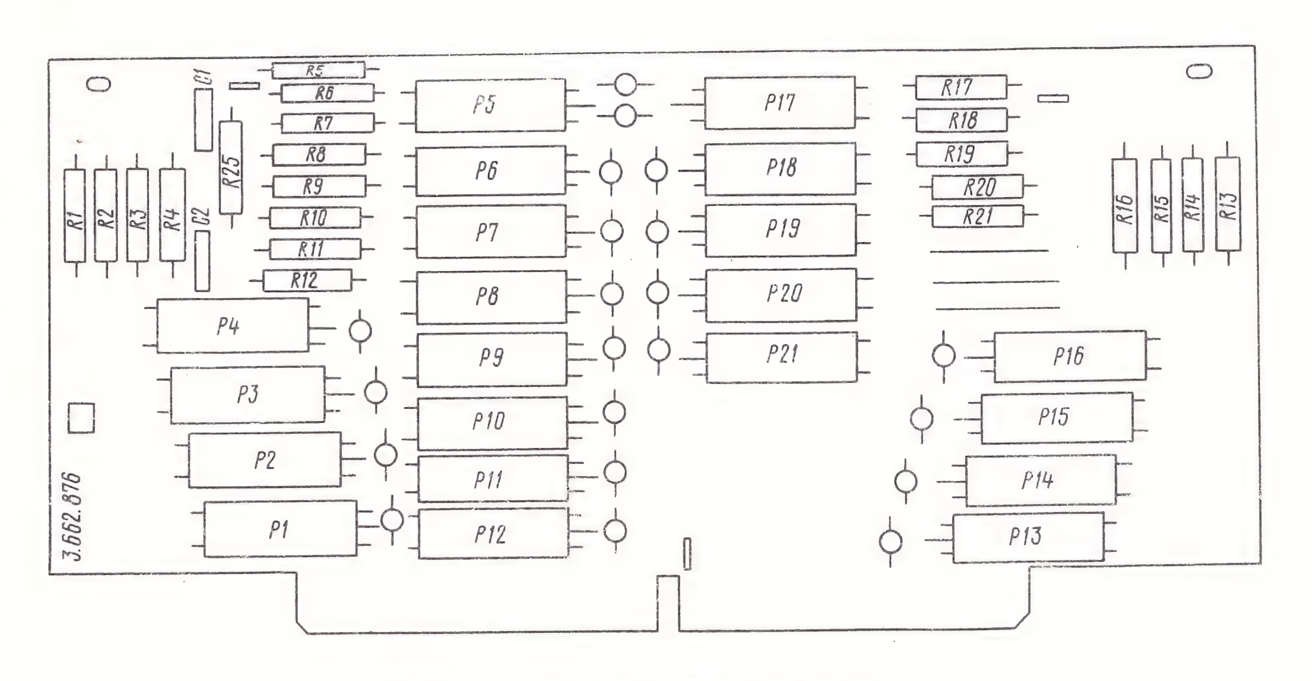


Рис. 3. Расположение элементов на панели 3.662.876

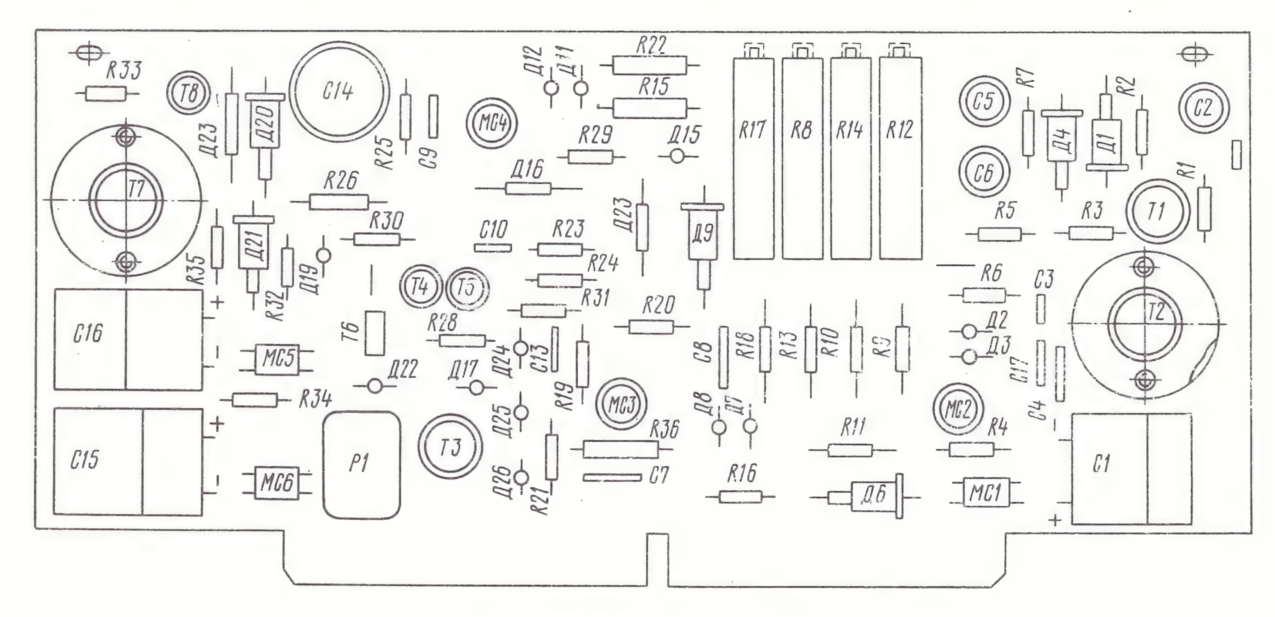


Рис. 4. Расположение элементов на панели 3.662.877

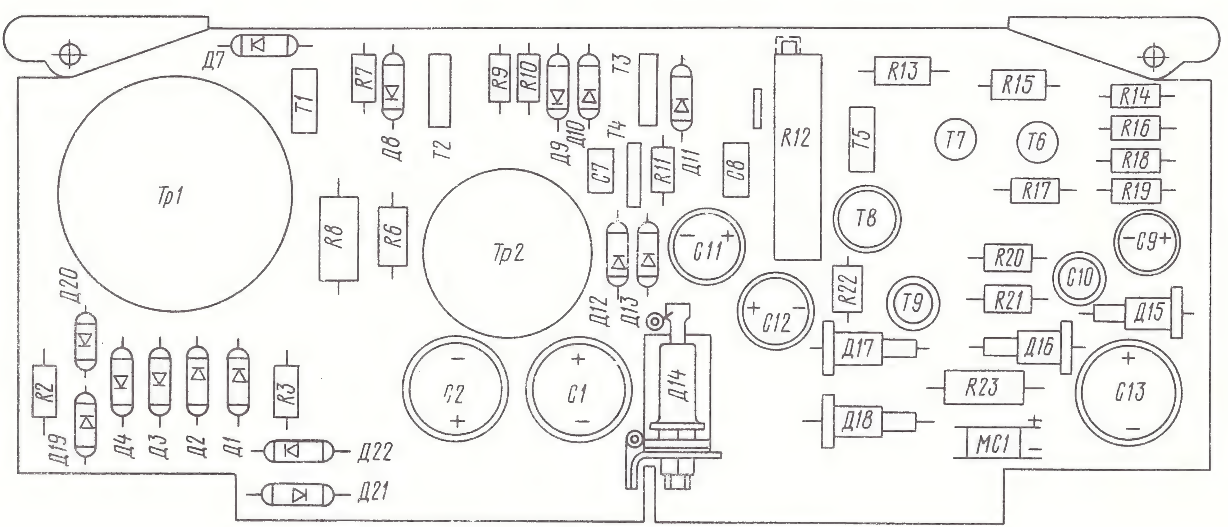


Рис. 5. Расположение элементов на панели 3.662.918

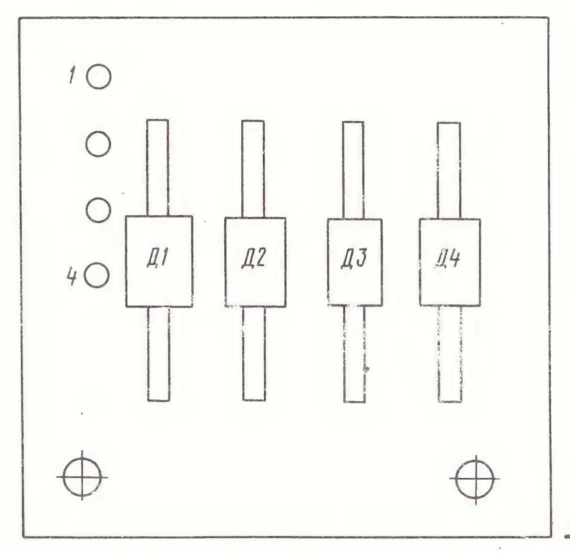


Рис. 6. Расположение элементов на панели 3.665.065

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ

Схема электрическая принципиальная платы 3.662.876

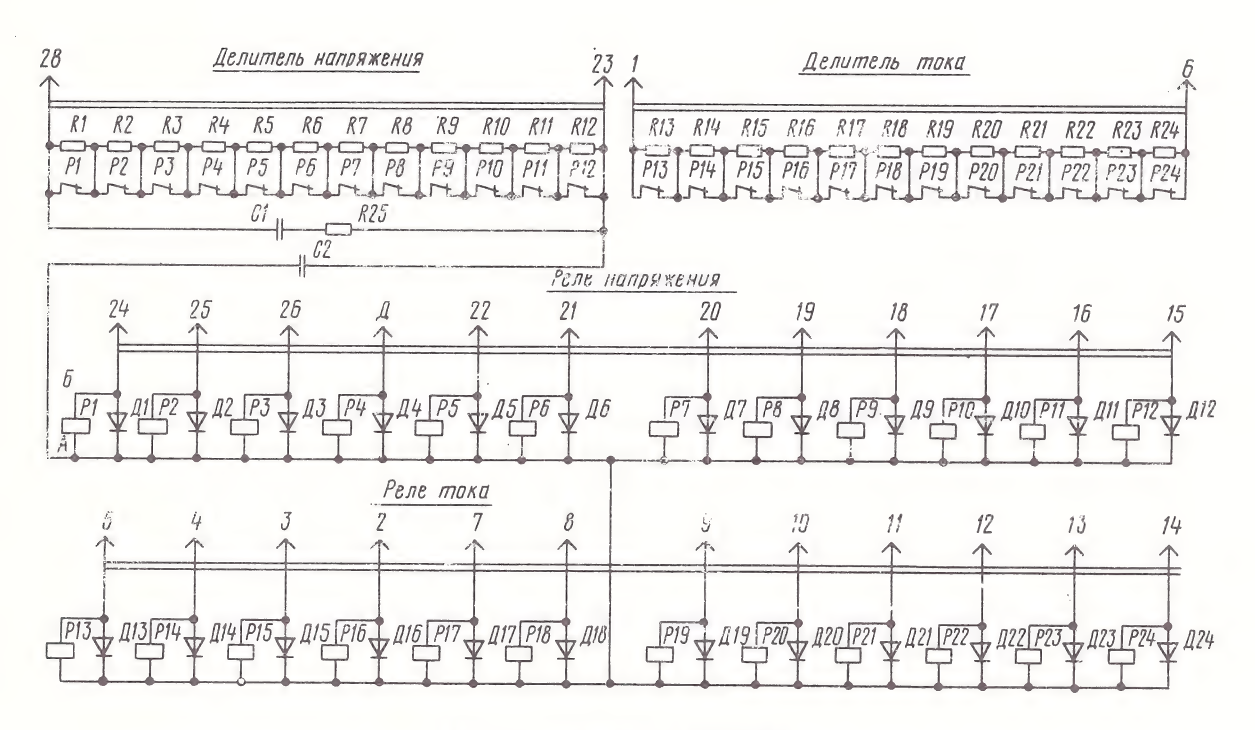


Рис. 2. Схема платы 3.662.876

Схема электрическая принципиальная платы
3.662.877

Рис. 3. Схема платы 3.662.877

Схема электрическая принципиальная платы 3.662.918

Рис. 4. Схема платы 3.662.918

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной источников питания постоянного тока

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46, Б5-46/I	Б5-47, Б-5-47/I	Б5-48, Б5-48/I
	Резисторы			
RI	МЛТ-0,5-270 Ом±5 %	I	I	I
R2	ПЭВ-25-I00 Ом±I0 %	I	–	–
	ПЭВ-25-820 Ом±I0 %	–	I	–
	ПЭВ-25-I,2 кОм±I0 %	–	–	I
R4, R5	МЛТ-2-20 кОМ±5 %	2	2	2
R6, R7	МЛТ-2-5I0 Ом±5 %	–	2	–
	Конденсаторы			
CI	К50-6-III-25 В-I000 мкФ	I	I	I
C2	К50-20-25 В-500 мкФ	I	–	–
	К50-20-I00 В-200мкФ	–	I	–
	К50-20-I00 В-I00 мкФ	–	–	I
C3...C6	К50-I2-300 В-200 мкФ	4	4	4
C8, C9	К50-20-25 В-2000 мкФ	2	2	–
	К50-20-I60 В -200 мкФ	–	–	2
CI0	К50-20-25 В-500 мкФ	I	–	–
	К50-20-I00 В-200 мкФ	–	I	–
	К50-20-I00 В-I00 мкФ	–	–	I
CII	К50-20-25 В-50 мкФ	I	–	–
	К50-20-50 В-20 мкФ	–	I	–
	К50-20-I00 В-I0 мкФ	–	–	I
CI2	К75-37-0,47 мкФ-2х0,0047 мкФ	I	I	I
CI3	КМ-5б-Н90-0,068 мкФ	I	I	I
CI4	МБМ-I000 В-0,I мкФ±I0 %	I	I	I
	Резисторы			
R8	С5-I6Т-5 Вт-0,2 Ом±I %	–	I	–
R9, RI0	МЛТ-0,5-I0 Ом±5 %	2	2	2
R6, R7	СI-I6Т-5 Вт-0,2 Ом±I %	2	–	–
	С5-I6Т-5 Вт-I Ом±I %	–	–	2
BI	Тумблер ТВI-2	I	I	I
B2	Переключатель 3.602.525-04	I	–	–
	Переключатель 3.602.525-II	–	I	–
	Переключатель 3.602.525-I2	–	–	I
B3	Переключатель 3.602.525-02	I	–	–
	Переключатель 3.602.525-0I	–	I	–
	Переключатель 3.602.525	–	–	I
	Диоды полупроводниковые			
ДI...Д4	КД202В	4	4	4
Д5...Д8	КД202К	4	–	4
Д8...Д9	КД202К	–	2	–
Д9...ДI0	КД22IВ	2	2	2
ДI2	КДI05В	I	I	I
ДрI	Дроссель Д246Т	I	I	–
	Дроссель Д238Т	–	–	I
Др2, Др3	Дроссель 4.750.006	2	2	2
КлI, Кл2	Клемма 4.835.038-04	2	2	2
Кл3, Кл4	Клемма 4.835.038-0I	2	2	2
Кл5	Клемма 4.835.040-03	I	I	I
Л2, Л3	Лампа СМНI0-55-2	2	2	2
ПрI, Пр2	Вставка плавкая ВП2Б-I-3,I5 А 250 В	2	2	2
	Транзисторы			
ТI	КТ825Г	I	I	I

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46, Б5-46/I	Б5-47, Б5-47/I	Б5-48, Б5-48/I
Т2, Т3	КТ840А	2	2	2
ТрI	Трансформатор 4.700.639-03	I	–	–
	Трансформатор 4.700.639-02	–	I	–
	Трансформатор 4.700.639-0I	–	–	I
Тр2	Трансформатор 4.700.648	I	I	–
	Трансформатор 4.700.647	–	–	I
ШI	Вилка 3.645.305	I	I	I
Ш2...Ш4	Розетка РГ-IН-3-6к	3	3	3
Ш5	Колодка 3.656.073	I	I	I
Ш6	Розетка РПМ7-50Г-П	I	I	I
УI	Плата 3.662.876-03	I	–	–
	Плата 3.662.876-04	–	I	–
	Плата 3.662.876-05	–	–	I
У2	Плата 3.662.877-03	I	–	–
	Плата 3.662.877-04	–	I	–
	Плата 3.662.877-05	–	–	I
У3	Плата 3.662.9I8	I	I	I
	Плата 3.665.065			
ДI...Д4	Диод КДI05В	4	4	4
	Блок диодов 2.222.025			
ДI...Д4	Диод КБ206А	4	4	4

Перечень элементов к схемам электрическим принципиальным платы 3.662.876

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
	Плата 3.662.876			
	Резисторы			
RI	С2-I-0,25-I8,7 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-I87 Ом±0,2 %-II	–	I	I
R2	С2-I-0,25-37,4 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-374 Ом±0,2 %-II	–	I	I
R3	С2-I-0,25-75 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-750 Ом±0,2 %-II	–	I	I
R4	С2-I-0,25-I50 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-I,5 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R5	С2-I-0,25-I87 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-I,87 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R6	С2-I-0,25-3,74 кОм±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-3,74 Ом±0,2 % -II	–	I	I
R7	С2-I-0,25-750 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-7,5 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R8	С2-I-0,25-I,5 кОм±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-I5 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R9	С2-I-0,25-I,87 кОм±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-I8,7 кОм±0,2% -II	–	I	I
RI0	С2-I-0,25-3,74 кОм±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-37,4 кОм±0,2 %-II	–	I	I
RII	С2-I-0,25-7,5 кОм±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-75 кОм±0,2 %-II	–	I	I
RI2	С2-I-0,25-I5 кОм±0,2 %-II	I	–	–
RI3	С2-I-0,25-I8,7 Ом±0,2 %-II	I	I	I
RI4	С2-I-0,25-37,4 Ом±0,2 %-II	I	I	I
RI5	С2-I-0,25-75 Ом±0,2 %-II	I	I	I
RI6	С2-I-0,25-I50 Ом±0,2 %-II	I	I	I

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
RI7	С2-I-0,25-I87 Ом±0,2 %-II	I	I	I
RI8	С2-I-0,25-374 Ом±0,2 %-II	I	I	I
RI9	С2-I-0,25-750 Ом±0,2 %-II	I	I	I
R20	С2-I-0,25-I,5 кОм±0,2 %-II	I	I	I
R2I	С2-I-0,25-I,87 кОм±0,2 %-II	I	I	I
R22	С2-I-0,25-3,74 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R23	С2-I-0,25-7,5 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R24	С2-I-0,25-I5 кОм±0,2 %-II	–	I	–
	Резисторы ГОСТ 7II3-77			
R25	МЛТ-0,25-I0 Ом±I0 %	I	–	–
	МЛТ-0,25-I00 Ом±I0 %	–	I	I
R26	МЛТ-0,5-270 Ом±5 %	I	I	I
CI, C2	Конденсаторы КМ-5б-Н90-0,I5 мкФ изолированные	2	2	2
	Диоды полупроводниковые			
ДI...ДI0	КДI02А	I0	I0	I0
ДII	КДI02А	I	I	I
ДI2	КДI02А	I	I	I
ДI3...Д2I	КДI02А	9	9	9
Д22	КДI02А	–	I	I
Д23	КДI02А	–	I	I
Д24	КДI02А	–	I	–
	Реле РЭС55А			
PI...PI0	РЭС55А	I0	I0	I0
PII	РЭС55А	I	–	I
PI2	РЭС55А	I	–	–
PI3-P2I	РЭС55А	9	9	9
P22	РЭС55А	–	I	I
P23	РЭС55А	–	I	I
P24	РЭС55А	–	I	–
	Плата 3.662.877			
	Резисторы			
RI, R2	МЛТ-0,25-I кОм±5 %	2	2	2
R3	МЛТ-0,25-5I0 Ом±5 %	I	I	I
R4	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	I	I	I
R5, R6	МЛТ-0,25-56 Ом±5 %	2	2	2
R7	С2-I4-I кОм±I %-Б	I	I	I
R8	СП5-I4-22 кОм	I	I	I
R9, RI0	С2-I-0,25-I Ом±I %-II	2	2	2
RII	С2-I-0,25-I кОм±I %-II	I	I	I
RI2	СП5-I4-4,7 кОм	I	I	I
RI3	С2-I-0,25-I5 кОм±0,2 %-II	I	I	I
RI4	СП5-I4-I00 Ом	I	I	I
RI5	МЛТ-I-560 Ом±5 %	I	I	I
RI6	МЛТ-0,25-270-кОм±5 %	I	I	I
RI7	СП5-I4-47 кОм	–	I	–
	СП5-I4-I0 кОм	I	–	–
	СП5-I4-22 кОм	–	–	I
RI8	С2-I-0,25-I50 кОм±0,2 %-II	–	I	–
	С2-I-0,25-75 кОм±0,2 %-II	–	–	I
	С2-I-0,25-29,8 кОм±0,2 %-II	I	–	–
RI9	МЛТ-0,25-56 Ом±5 %	I	I	I
R20, R2I	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	2	2	2
R22	МЛТ-I-560 Ом±5 %	I	I	I
R23	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	I	I	I
R24	МЛТ-0,25-5I Ом±5 %	I	I	I

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
R25	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	I	I	I
R26	МЛТ-0,5-I кОм±5 %	I	I	I
R28	МЛТ-0,25-I00 Ом±5 %	I	I	I
R29	МЛТ-0,25-7,5 кОм±5 %	I	I	I
R30	МЛТ-0,25-750 Ом±5 %	I	I	I
R3I	МЛТ-0,25-I кОм±5 %	I	I	I
R32	МЛТ-0,25-3,3 кОм±5 %	I	I	I
R33	МЛТ-0,25-330 Ом±5 %	I	I	I
R34	МЛТ-0,25-820 Ом±5 %	I	I	I
R35	МЛТ-0,5-2,4 кОм±5 %	I	I	I
C7	Конденсатор КI0У-5-I0-0,22 мкФ	–	I	–
R36	Резистор МЛТ-I-560 Ом±5 %	I	I	I
	Конденсаторы К50-6			
	Конденсаторы КМ-5б изолированные			
CI	К50-6-II-50 В-I00 мкФ	I	I	I
C2	К50-6-I-25 В-I0 мкФ	I	I	I
C3	КМ-5б-Н30-4700 пФ±20 %	I	I	I
C4	КМ-5б-МI500-I000 пФ±I0 %	I	I	I
C5, C6	К50-6-I-I6 В-50 мкФ	2	2	2
C7	КI0У-5-I0-0,47 мкФ	I	–	I
C8, C9	КМ-5б-МI500-I000 пФ±I0 %	2	2	2
CI0	КМ-5б-Н90-0,068 мкФ	I	I	I
CI3	К50-6-I-I6 В-I мкФ	I	I	I
CI4	К50-6-I-25 В-50 мкФ	I	I	I
CI5	К50-6-II-I0 В-500 мкФ	I	I	I
CI6	К50-6-II-50 В-I00 мкФ	I	I	I
CI7	КМ-5б-Н30/0,0I мкФ±20 %	I	I	I
	Диоды полупроводниковые			
ДI	Д8I4Г	I	I	I
Д3, Д2	КДI02А	2	2	2
Д4	Д8I8Д	I	I	I
Д6	Д8I8Д	I	I	I
Д7, Д8	КДI02А	2	2	2
Д9	Д8I4А	I	I	–
	КСI39А	–	–	I
ДII, ДI2	КДI02А	2	2	2
ДI3	КСI47А	–	I	I
	КСI56А	I	–	–
ДI5	КДI02А	I	I	I
ДI6	КСI47А	I	I	I
ДI7, Д24				
Д24...Д26	КДI02А	4	4	4
ДI9	КДI02А	2	2	2
Д20, Д2I	Д8I4А	2	2	2
Д22	КДI02А	I	I	I
Д23	Д8I4А	I	I	I
PI	Реле РЭС-34	I	I	I
	Транзисторы			
TI	МП37Б	I	I	I
T2	КТ602Б	I	I	I
T3	КТ602Б	I	I	I
T4, T5	2Т203А	2	2	2
T6	КТ646А	I	I	I
T7	КТ602Б	I	I	I
T8	2Т203А	I	I	I

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
	Микросхемы			
McI	КД906А	I	I	I
Mc2, Mc4	КIУТ40IБ	3	3	3
Mc5	КД906А	I	I	I
Mc6	КД906А	I	I	I

<u>Плата 3.662.9I8</u>

Позиционное обозначение	Наименование	Б5-46	Б5-47	Б5-48
	РезисторыР2, Р3			
R2, R3	МЛТ-I-I0 Ом±5 %	2	2	2
R6	МЛТ-I-2,2 кОм±5 %	I	I	I
R7	МЛТ-0,5-I00 Ом±5 %	I	I	I
R8	МЛТ-2-I00 Ом±5 %	I	I	I
R9	МЛТ-0,5-I00 Ом±5 %	I	I	I
RI0, RII	МЛТ-0,25-I,8 кОм±5%	2	2	2
RI2	СП5-I4-47 кОм	I	I	I
RI3	МЛТ-I-I,5 кОм±5 %	I	I	I
RI4	МЛТ-0,25-4,7 кОм±5 %	I	I	I
RI5...RI7	МЛТ-0,25-I,3 кОм±5 %	3	3	3
RI8	МЛТ-0,25-6,8 кОм±5 %	I	I	I
RI9, R20	МЛТ-0,25-I5 кОм±5 %	2	2	2
R2I	МЛТ-0,25-430 Ом±5 %	I	I	I
R22	МЛТ-0,25-I00 Ом±5 %	I	I	I
R23	МЛТ-2-430 Ом±5 %	I	I	I
	Конденсаторы			
CI, C2	К50-6-II-25 В-200 мкФ	2	2	2
C7	КМ-5Б-Н90-0,047 мкФ	I	I	I
C8	КМ-5Г-Н90-0,I5 мкФ	I	I	I
C9	К50-6-I-I0 В-50 мкФ	I	I	I
CI0	К50-6-I-I6 В-20 мкФ	I	I	I
CII, CI2	К50-6-I-I0 В-50 мкФ	2	2	2
CI3	К50-6-II-50 В-50 мкФ	I	I	I
	Диоды полупроводниковые			
ДI...Д4	КДI05Б	4	4	4
Д7...ДI3	Д2I9А	7	7	7
ДI4	Д8I5Е	I	I	I
ДI5	Д8I4А	I	I	I
ДI6	Д8I4Г	I	I	I
ДI7, ДI8	Д8I4А	2	2	2
ДI9...Д22	КД2I2А	4	4	4
McI	Микросхема КД906А	I	I	I
	Транзисторы			
TI...T5	КТ646А	5	5	5
T6, T7	2Т203А	2	2	2
T8	МПI4	I	I	I
T9	КТII7Б	I	I	I
	Трансформаторы			
TpI	Трансформатор 4.735.029	I	I	I
Tp2	Трансформатор 4.735.035	I	I	I

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Трансформатор 4.700.639

Схема электрическая

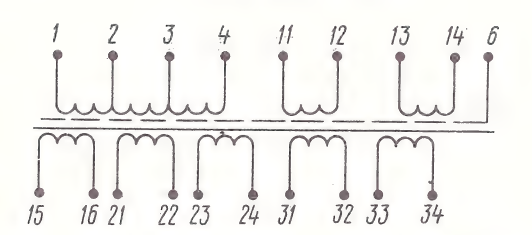


Таблица I

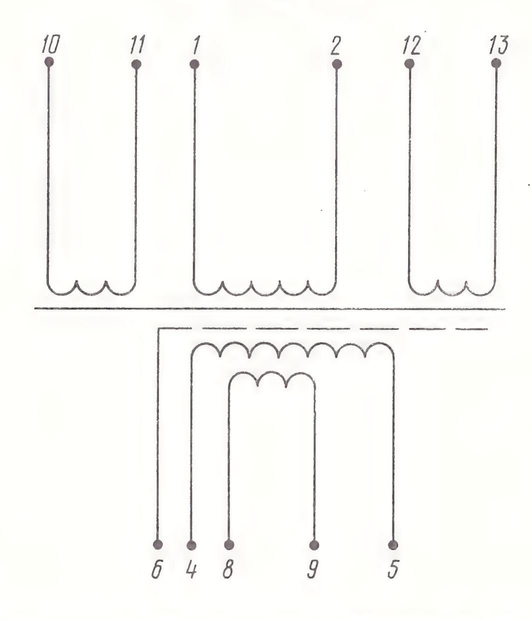
Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
I; 2		20		
2; 3	I04,5	I00		I500
3; 4	I04,5	I00		
II; I2	I8,7	I7	0,3	500
I3; I4	32,8	30	0,07	500
6	Экран			I500
I5; I6	II	I0	I,0	500
2I; 22	См. табл. 2			500
23; 24	25,2	23	0,I	500
3I; 32	22	20	0,07	500
33; 34	3,8	3,5	0,02	500

Таблица 2

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
	87,5	80	0,I	
-0I	43,8	40	0,2	
-02	27,3	25	0,25	
-03	II,0	I0	0,5	

Трансформатор 4.700.647

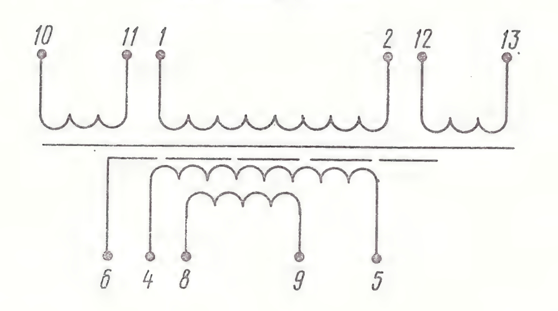
Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В	
				Относительно обмоток	Относительно корпуса
I, 2	I30	I30	I,4	I500	I500
6	Экран			I500	I500
4, 5	76,6	75	I,I		I500
8, 9	76,6	75	I,I		I500
I0, II	3	2,9	0,3	–	I500
I2, I3	3	2,9	0,3	I500	I500

Трансформатор 4.700.648

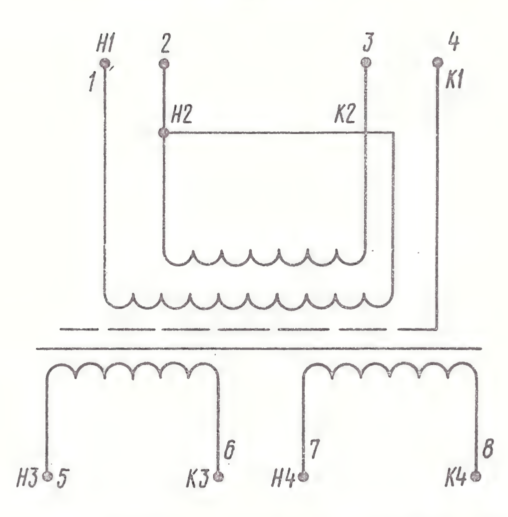
Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В	
				Относительно обмоток	Относительно корпуса
I, 2	I30	I30	I,4	I500	I500
6	экран			I500	I500
4, 5	25,3	25	3,3	–	I500
8, 9	25,3	25	3,3		
I0, II	3	2,9	0,3	–	I500
I2, I3	3	2,9	0,3	I500	I500

Трансформатор 4.735.029

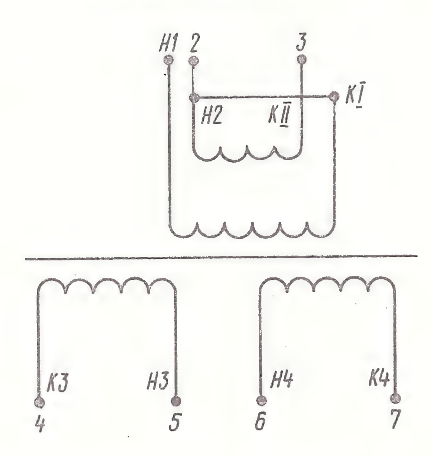
Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В
I,2	20	20	0,I	2000
2,3	20	20	0,I	
4	Экран			
5,6	4,3	4	0,3	2000
7, 8	4,3	4	0,3	

Трансформатор 4.735.035

Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
I, 2	I5	I5	0,02	500
2, 3	I5	I5	0,02	
4, 5	I6,4	I5	0,0I	500
6,77	4,3	4	0,I	500

РЕЖИМЫ ТРАНЗИСТОРОВ

Плата ЕЭ3.662.9I8

Таблица I

TI		T2		T3		T4	
$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В
IO + I6	0,5 + 2,5	IO + I6	0,5 + 2,5	IO + I6	0,2 + I6	IO + I6	0,2 +I

T5		T6		T7		T8		T9	
$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В.	$U_э$ – б, В
3 + IO	0,2 + I	–IO + –20	–0,2 + –I	–IO + –20	–0,2 + –I	–IO + –20	–0,2 + –I	3 + IO	3 + IO

Примечания: I. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением IO кОм/В и могут отличаться от указанных на ±20 %.

2. Все напряжения измерены в положении "стабилизация напряжения" в режиме максимального напряжения и максимального тока при напряжении сети 220 В.

Плата 3.662.877

Таблица 2

TI		T2		T3		T4	
$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – б, В
5 + IO	не более I	5 + IO	0,5 + I,5	см.примеч. I	0,5 + 2	–2,5 + –7	–0,3 + –I;5

T5		T6		T7		T8	
$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – б ; В	$U_э$ – б, В
–6 + –IO	–4 + –8	20 + 30	0,2 + I	5 + I6	0,5 + I,5	5 + I5	0,3 + I,5

Примечания: I. Напряжение на ЭК Т3 будет равным 5 В; IO В; I5 В для приборов Б5-46, Б5-46/I; Б5-47, Б5-47/I; Б5-48, Б5-48/I соответственно.

2. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением IO кОм/В и могут отличаться от указанных на ±20 %.

3. Все напряжения измерены в положении "стабилизация напряжения" в режиме максимального напряжения и максимального тока нагрузки при напряжении сети 220 В.

Шасси приборов

Таблица 3

Тип приборов	TI		T2		T3		T4	
	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В
Б5-46, Б5-46/I	3 + 6	не более I	3 + 6	не более I	IOO + I80	не более 3	IOO + I80	не более 3
Б5-47, Б5-47/I	3 + 7	не более I	3 + 7	не более I	IOO + I80	не более 3	IOO + I80	не более 3
Б5-48, Б5-48/I	4 + 8	не более I	4 + 8	не более I	IOO + I80	не более 3	IOO + I80	не более 3

Примечания: I. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением IO кОм/В и могут отличаться от указанных на ±20 %.

2. Все напряжения измерены в положении "стабилизации напряжения" в режиме максимального напряжения и максимального тока нагрузки при напряжении сети 220 В.

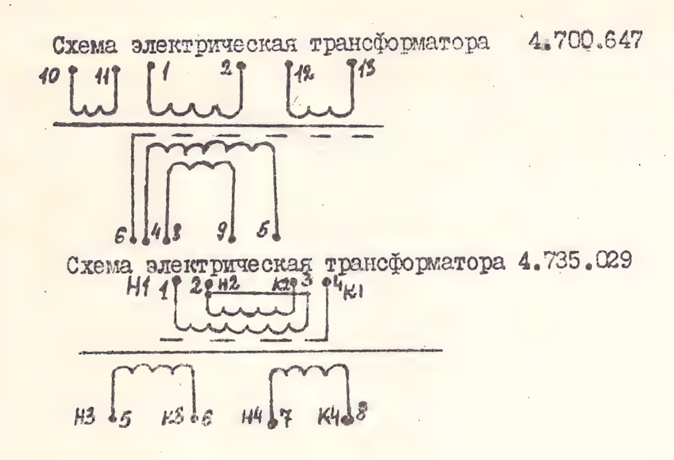
СОДЕРЖАНИЕ

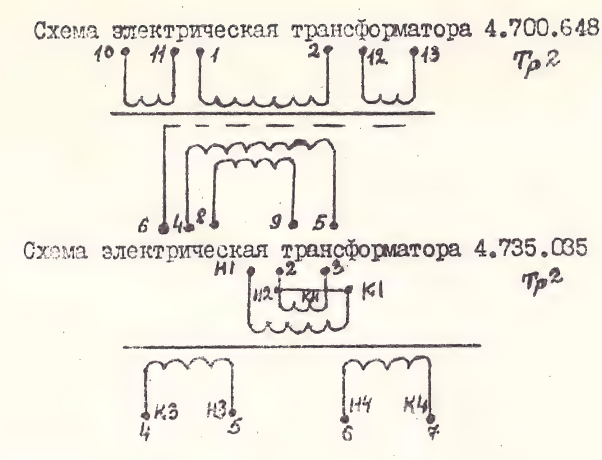
Дополнения, изменения и обнаруженные опечатки

Б5-46-48 ТО

Номер страницы, строки, позиции, рисунка, таблицы	Содержание изменения	
	напечатано	следует читать
стр.7, п.4.2.I	Схема электрическая принципиальная и перечень элементов...	Схемы электрические принципиальные и перечни элементов...
стр.8, п.4.2.6	... вводимых в измерительные мосты... ... позволяет осуществить гавльаничес-кие развязки...	... входимых в измерительные мосты... ... позволяет осуществить гальванические развязки ...
п.4.2.7	Соединение усилителя обратной связи м выходной плюсовой клеммы... ... работающих на одно сопротивление Р3I.	Соединение усилителя обратной связи и выходной плюсовой клеммы... ... работающих на одно сопротивление R3I.
стр.I0, п.4.2.8	Корректирующие цепи С7, Р2I,С8, Р20	Корректирующие цепи С7, R2I, С8, R20
стр.II, п.4.2.9	В качестве опорного элемента используется...	В качестве опорного элемента используются...
п.4.3.4	разъем,позволяющий управлять...	разъем дистанционного управления ДУ,/для приборов Б5-46÷Б5-48/ позволяющий управлять...
п.7.3	... обозначенный символом	... обозначенный символом ⏚
стр.I2, п.9.2.3	... при максимальных значениях напряжения на нагрузке прибор ...	... при максимальных значениях выходного тока и максимальных значениях напряжения на нагрузке прибор...
стр.I2,таблица 5 графа "Метод устранения"	Заменить плавтро вставки ПРI Исправить кабель	Заменить плавкие вставки ПРI Заменить кабель
стр.I3, п.II.I	Операции и средства поверки.	Операции поверки.
стр.I4, п.II.3.I	... (I00 ± 4) кПа ...	... (I00 ± 4) кН/м^2
п.II.4.4; 5 строка снизу	С помощью амперметра М20I8 ...	С помощью вольтамперметра М20I8...
стр.I6, п.II.4.8	... п.I2.4.6 ТО	... п.II.4.6 ТО
стр.I9, рис.3	-	ввести (рисунок: Р22, Р23, Р24; R23, R22, R24)
стр.20, рис.4	-	ввести (рисунок: СII, СI2, СI0)
стр.22, рис.3	-	* Ставить при необходимости (при настройке)
стр.23, рис.4	(схема: ~17В 21, ~17В 22, +7,8 В, С9, Д15, "0", Т2(К))	(схема: ~17В 22, ~17В 21, +7,8 В, С9, Д15, "0", 5, Т2(К))
стр.24 ДрI СI	Дроссель Д238Т К50-6-III-25В-I000 мкФ	Дроссель Д247Т для Б5-48 К50-I6-25В-I000 мкФ
стр.25 ДI...Д4	Диод КДI05В	Диод КД206А
стр.27, СI,С2, СI3,СI4,СI5,СI6	К50-6-II и К50-6-I	К50-I6
стр. 27	ДI7, Д24 TI МП37Б	ДI7 КДI02А TI 2Т3I2В
стр.28	Резисторы Р2, Р3	Резисторы
СI,С2,С9,СI0, СII,СI2,СI3	К50-6-II и К50-6-I	К50-I6
приложение 5	Схемы электрические трансформаторов 4.700.647, 4.700.648, 4.735.029, 4.735.035	Аннулированы см. вкладыш
стр. 3I таблицы I, 2, 3	+	+
раздел 3	Шнур соединительный 4.860.I59 ВП2Б-I-3,I5А 250 В	изъять ВПI-I-3А 250 В 0.480.003 ТУ
раздел 3, стр.24		Прибор и ЗИП могут поставляться укомплектованными Вставками плавкими ВПI-I-3А 250В 0.480.003 ТУ или ВПI-I-3,I5А 250 В 0.480.003 ТУ.
Содержание	-	Приложение 7. Позиционные обозначение деталей, содержащих драгметаллы. см. вкладыш

Схема электрическая принципиальная вложена в ТО





Приложение 7

7.108.699 (плата) 3.662.877

3.662.876

7.108.326

8.955.002 (гнезда) 3.665.065

8.955.002 (пистон)

7.755.698 (Шина) 6.180.866 (панель)

Позиционные обозначения деталей содержащих драгметаллы

Линия отреза

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе изделия, заполнив и отправив "Карточку" в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения /эксплуатации/ прибора.

I. Тип изделия..

2. Заводской номер изделия.................................

3. Дата выпуска...

4. Получатель и дата получения изделия......................

5. В каком состоянии изделие поступило к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления.......

6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы изделия.........
....

7. Какие элементы приходилось заменять.....................

8. Результаты проверки технических характеристик изделия и соответствие их паспортным данным......
....

9. Предьявлялись ли рекламации поставщику..........
....
/указать номер и дату предьявления/

IO. Сколько времени изделие работало до первого отказа / в часах/.......................................

II. Насколько удобно работать с изделием в условиях Вашего предприятия.......................................

I2. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования /модернизации/ изделия.............

I3. Сколько времени изделие наработало /суммарное время в часах/ с момента его получения до заполнения карточки отзыва..............................

Подпись________ " "__________ I9 г.

I. Адрес НИИРИТ, г.Каунас,
служба отраслевого отдела качества.

2. Адрес предприятия-изготовителя:
г.Абовян Арм.ССР завод "Измеритель".

Л и н и я   о т р е з а

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ

Изготовитель просит дать Вам отзыв о работе изделия, заполнив и отправив "Карточку" в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения /эксплуатации/ прибора.

1. Тип изделия..
2. Заводской номер изделия..............................
3. Дата выпуска..
4. Получатель и дата получения изделия...................
5. В каком состоянии изделие поступило к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления........
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы изделия.........
....
7. Какие элементы приходилось заменять..................
8. Результаты проверки технических характеристик изделия и соответствие их паспортным данным......
....
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику...........
....
/указать номер и дату предъявления/
10. Сколько времени изделие работало до первого отказа / в часах/...............................
11. Насколько удобно работать с изделием в условиях Вашего предприятия.............................
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования /модернизации/ изделия..............
13. Сколько времени изделие наработало /суммарное время в часах/ с момента его получения до заполнения карточки отзыва..........................

Подпись________________ " " ________________19   г.

I. Адрес НИИРИТ, г.Каунас,
служба отраслевого отдела качества.

2. Адрес предприятия-изготовителя:
г.Абовян Арм.ССР завод "Измеритель".



а.

ь".

Внешторгиздат.Изд.№I5484
ВТИ.Зак. I625

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
Б5-46, Б5-47, Б5-48
Б5-46/1, Б5-47/1, Б5-48/1

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

3.233.220 ТО

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
Б5-46, Б5-47, Б5-48
Б5-46/1, Б5-47/1, Б5-48/1

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

3.233.220 ТО

ВНИМАНИЕ !

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.
Дополнения, изменения и обнаруженные опечатки помещены в конце книги.

источников питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I. Приборы Б5-46, Б5-47, Б5-48 отличаются от приборов Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I наличием разъема дистанционного управления выходным напряжением и выходным током.

ТО содержит описание устройства и принципа действия источников питания постоянного тока, технические характеристики, указания по эксплуатации и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей источников питания постоянного тока.

В ТО приняты следующие обозначения:

$U_{уст}$ - устанавливаемое значение выходного напряжения;
$U_{макс}$ - максимальное напряжение прибора;
$I_{уст}$ - устанавливаемое значение выходного тока;
$I_{макс}$ - максимальное значение выходного тока;
$R_н$ - сопротивление нагрузки прибора;
$U_{изм}$ - измеренное значение выходного напряжения;
$I_{изм}$ - измеренное значение выходного тока.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.I. Источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I предназначены для питания радиотехнических устройств постоянным напряжением или током.

I.2. Источники питания постоянного тока могут работать в лабораторных условиях.

I.3. Рабочие условия:

температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;

относительная влажность до 98 % при температуре 35 °С;

атмосферное давление (750±30) мм рт.ст. (100±4 кПа);

напряжение сети (220±22) В.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.I. Приборы работают в режимах стабилизации напряжения и тока.

2.2. Пределы установки выходных напряжений и токов указаны в табл. I.

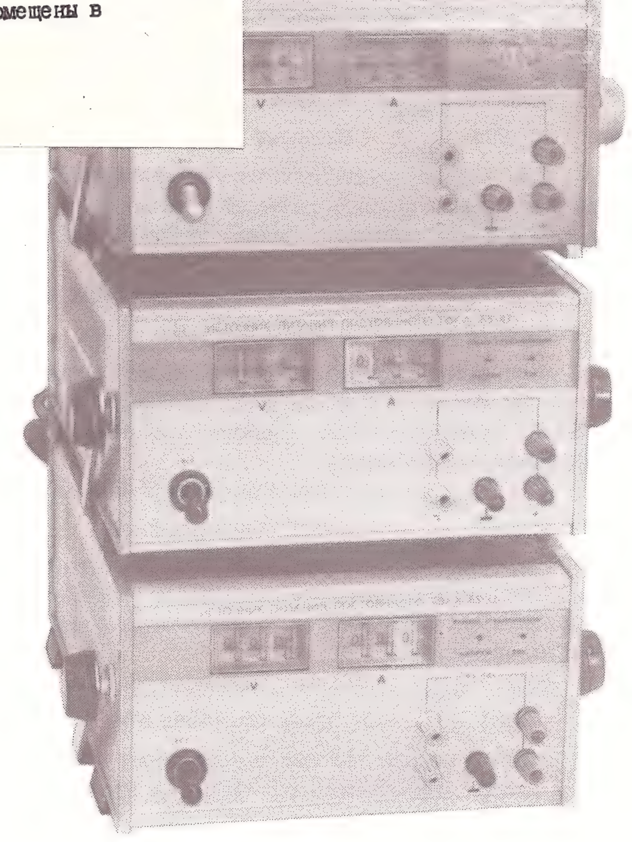


Рис. I. Источники питания постоянного тока

Таблица I

Тип прибора	Предел установки выходного напряжения, В	Предел установки выходного тока, А
Б5-46, Б5-46/I	0-9,99	0-4,99
Б5-47, Б5-47/I	0-29,9	0-2,99
Б5-48, Б5-48/I	0-49,9	0-I,99

2.3. Выходное напряжение приборов регулируется ступенями:

через I0 мВ - для прибора Б5-46, Б5-46/I;

через I00 мВ - для приборов Б5-47, Б5-47/I, Б5-48, Б5-48/I.

2.4. Выходной ток приборов регулируется ступенями: через I0 мА.

ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначены для изучения работы источников питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I. Приборы Б5-46, Б5-47, Б5-48 отличаются от приборов Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I наличием разъема дистанционного управления выходным напряжением и выходным током.

ТО содержит описание устройства и принципа действия источников питания постоянного тока, технические характеристики, указания по эксплуатации и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей источников питания постоянного тока.

В ТО приняты следующие обозначения:

$U_{уст}$ – устанавливаемое значение выходного напряжения;

$U_{макс}$ – максимальное напряжение прибора;

$I_{уст}$ – устанавливаемое значение выходного тока;

$I_{макс}$ – максимальное значение выходного тока;

$R_н$ – сопротивление нагрузки прибора;

$U_{изм}$ – измеренное значение выходного напряжения;

$I_{изм}$ – измеренное значение выходного тока.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.I. Источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I предназначены для питания радиотехнических устройств постоянным напряжением или током.

I.2. Источники питания постоянного тока могут работать в лабораторных условиях.

I.3. Рабочие условия:

температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;

относительная влажность до 98 % при температуре 35 °С;

атмосферное давление (750±30) мм рт.ст. (100±4 кПа);

напряжение сети (220±22) В.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.I. Приборы работают в режимах стабилизации напряжения и тока.

2.2. Пределы установки выходных напряжений и токов указаны в табл. I.

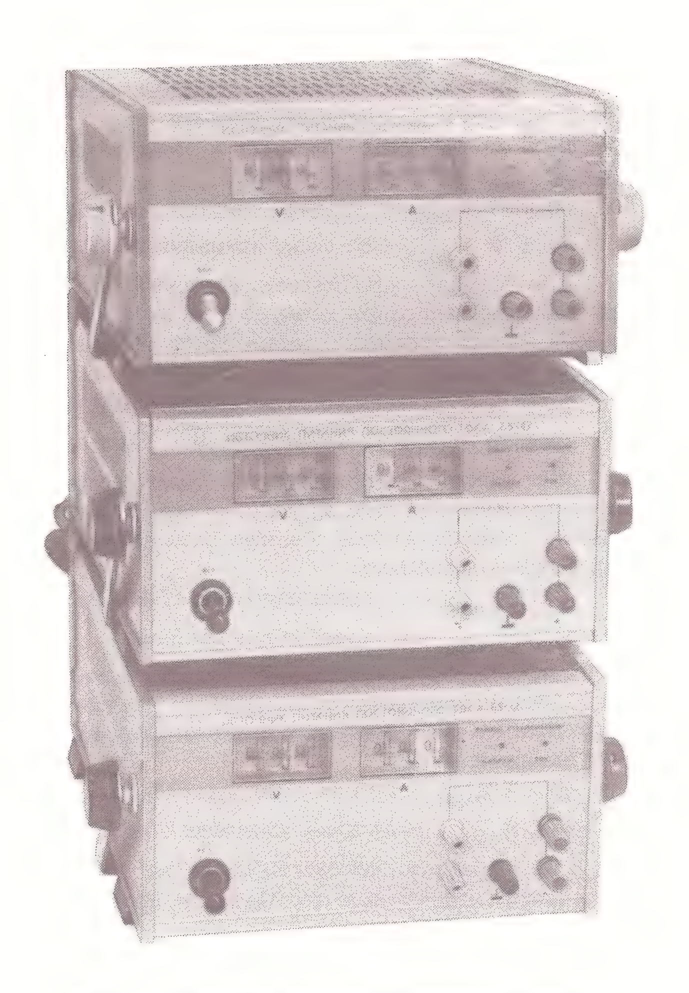


Рис. I. Источники питания постоянного тока

Таблица I

Тип прибора	Предел установки выходного напряжения, В	Предел установки выходного тока, А
Б5-46, Б5-46/I	0-9,99	0-4,99
Б5-47, Б5-47/I	0-29,9	0-2,99
Б5-48, Б5-48/I	0-49,9	0-I,99

2.3. Выходное напряжение приборов регулируется ступенями:

через I0 мВ – для прибора Б5-46, Б5-46/I;

через I00 мВ – для приборов Б5-47, Б5-47/I, Б5-48, Б5-48/I.

2.4. Выходной ток приборов регулируется ступенями: через I0 мА.

2,5. Основная погрешность установки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не превышает значений:

$\pm(0{,}5\ \%\ U_{уст} + 0{,}I\ \%\ U_{макс})$ В

2.6. Основная погрешность установки выходного тока в режиме стабилизации тока не превышает значений:

$\pm(I{,}0\ \%\ I_{уст} + 0{,}2\ \%\ I_{макс})$ А

2.7. Частная нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на ±I0% от номинального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

$\pm 0{,}0I\ \%\ U_{макс}$ – за время измерения (I-20)с;

$\pm 0{,}0I\ \%\ U_{макс}$ – за время измерения 5 мин.

2.8. Частная нестабильность выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинального значения в режиме стабилизации тока не превышает:

$\pm 0{,}05\ \%\ I_{макс}$ – за время измерения (I-20) с;

$\pm 0{,}05\ \%\ I_{макс}$ – за время измерения 5 мин.

2.9. Частная нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения не превышает:

$\pm 0{,}05\ U_{макс}$ – за время измерения (I-20) с;

$\pm 0{,}05\ U_{макс}$ – за время измерения 5 мин.

2.I0. Частная нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока не превышает:

$\pm 0{,}I\ \%\ I_{макс}$ – за время измерения (I-20) с;

$\pm 0{,}I\ \%\ I_{макс}$ – за время измерения 5 мин.

2.II. Пульсации выходного напряжения приборов в режиме стабилизации напряжения не превышают:

0,0I % $U_{макс}$ эффективного значения для Б5-46;

0,003 % $U_{макс}$ эффективного значения для Б5-47;

0,002 % $U_{макс}$ эффективного значения для Б5-48;

2,0 % $U_{макс}$ амплитудного значения для Б5-46;

0,5 % $U_{макс}$ амплитудного значения для Б5-47;

0,3 % $U_{макс}$ амплитудного значения для Б5-48.

2.I2. Пульсации выходного тока приборов в режиме стабилизации тока не превышают 0,2 % $I_{макс}$ эффективного значения.

2.I3. Температурный коэффициент выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не превышает 5 % величины основной погрешности, указанной в п. 2.5.

2.I4. Температурный коэффициент выходного тока в режиме стабилизации тока не превышает 5 % величины основной погрешности, указанной в п. 2.6.

2.I5. Частная нестабильность выходного напряжения за 8 ч непрерывной работы и за любые I0 мин, исключая время установления рабочего режима, не превышает величины основной погрешности, указанной в п. 2.5.

2.I6. Частная нестабильность выходного тока за 8 ч непрерывной работы и за любые I0 мин, исключая время установления рабочего режима, не превышает величины основной погрешности, указанной в п. 2.6.

2.I7. Приборы Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I имеют ручное (с передней панели) управление выходными напряжениями и выходными токами. Приборы Б5-46, Б5-47, Б5-48 имеют ручное (с передней панели) и дистанционное управление (ДУ) выходными напряжениями и выходными токами.

ДУ осуществляется замыканием контактов 2-I3 и I8-29 разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ на контакт 50 ОБЩИЙ того же разъема. Номера контактов разъема ДУ и соответствующей величины выходных напряжений и токов, получаемые при их замыкании, приведены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Устанавливаемое значение выходного напряжения, В			Номера контактов разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ											
Б5-46	Б5-47	Б5-48	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
0,0I0	0,I	0,I	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,02	0,2	0,2	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,04	0,4	0,4	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,08	0,8	0,8	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0
0,I	I,0	I,0	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0
0,2	2,0	2,0	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0
0,4	4,0	4,0	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0
0,8	8,0	8,0	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0
I,0	I0,0	I0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0
2,0	20,0	20,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0
4,0	–	40,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0
8,0	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I

Таблица 3

Устанавливаемое значение выходного тока, А			Номера контактов разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ										
Б5-46	Б5-47	Б5-48	I8	I9	20	2I	22	23	24	25	26	27	28
0,0I	0,0I	0,0I	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,02	0,02	0,02	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,04	0,04	0,04	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0	0
0,08	0,08	0,08	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0	0
0,I	0,I	0,I	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0	0
0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0	0
0,4	0,4	0,4	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0
0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0	0
I,0	I,0	I,0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0	0
2,0	2,0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	0
4,0	4,0	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I

Примечание. "I" – обозначает замыкание указанного контакта на контакт 50 ОБЩИЙ разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

2.18. В приборах предусмотрена защита от перегрузок и коротких замыканий на выходе прибора путем автоматического перехода из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока и наоборот.

2.19. Время программирования выходного напряжения от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения с момента подачи управляющей команды от разъема ДУ в режиме стабилизации напряжения не превышает 1×10^5 мкс.

2.20. Внутреннее сопротивление приборов в режиме стабилизации напряжения в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц не превышает:

1 Ом - для приборов Б5-46, Б5-46/1;

5 Ом - для приборов Б5-47, Б5-47/1, Б5-48, Б5-48/1.

2.21. Максимальное отклонение выходного напряжения при изменении нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

10 % $U_{макс}$ - для приборов Б5-46, Б5-46/1, Б5-48, Б5-48/1;

16,6 % $U_{макс}$ - для приборов Б5-47, Б5-47/1.

2.22. Время установления выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает 1×10^5 мкс.

2.23. Максимальное отклонение выходного напряжения при выключении приборов не превышает:

10 % $U_{макс}$ - для приборов Б5-46, Б5-46/1, Б5-48, Б5-48/1;

16,6 % $U_{макс}$ - для приборов Б5-47, Б5-47/1.

2.24. Приборы допускают соединение любого из полюсов с корпусом.

2.25. Приборы допускают последовательное соединение двух однотипных приборов в режиме стабилизации напряжения.

2.26. Приборы обеспечивают производственно-эксплуатационный запас не менее 20 % по следующим выходным параметрам:

погрешности установки выходного напряжения;

погрешности установки выходного тока;

частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения в режиме стабилизации напряжения;

частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±10 % от номинального значения в режиме стабилизации тока;

частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения;

частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока;

пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения;

пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока.

2.27. Электрическая изоляция выходных цепей приборов выдерживает без пробоя испытательное напряжение 500 В эффективного значения переменного тока для приборов Б5-48, Б5-48/1.

Электрическая изоляция между любым из контактов разъема сетевого кабеля и корпусом прибора выдерживает без пробоя испытательное напряжение 1500 В эффективного значения переменного тока. После испытаний на влагоустойчивость величины испытательных напряжений должны устанавливаться с коэффициентом 0,6.

Сопротивление изоляции указанных цепей прибора относительно корпуса - не менее 20 МОм, 5 МОм, 1 МОм соответственно для нормальных условий, повышенных рабочих температур и влажности.

2.28. Приборы обеспечивают свои технические характеристики в пределах норм, установленных в технических условиях через 30 мин после включения.

2.29. Питание приборов осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50±0,5) Гц и содержанием гармоник до 5 %.

2.30. Мощность, потребляемая прибором, не превышает 400 ВА.

2.31. Приборы допускают непрерывную работу в течение 8 ч.

2.32. Приборы сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, указанных в пп. 2.1-2.31 ТО в рабочих условиях эксплуатации.

2.33. Приборы сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, указанных в пп. 2.1-2.20 ТО, после пребывания в предельных условиях (температура окружающей среды от минус 50 до плюс 60 °С) и последующей выдержки в нормальных условиях в течение 2 ч.

2.34. Среднее время безотказной работы приборов - не менее 10000 ч.

2.35. Срок службы прибора - 13 лет.

Технический ресурс - 10000 ч.

2.36. Габаритные размеры прибора: 405x254x166 мм.

Габаритные размеры в укладочном ящике: 580x442x312 мм.

2.37. Масса прибора - 9 кг.

Масса прибора в укладочном ящике - 16 кг.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

3.1. Состав источника питания постоянного тока приведен в табл. 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Источник питания постоянного тока	3.233.220	1	
Шнур соединительный	4.860.159	1	
Лампа СМН 10-55-2	160.535.014-80	2	

Продолжение табл.4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Вставка плавкая ВП2Б-I-3,I5 А 250 В	0,48I.005 ТУ	5	
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	3.233.220 ТО	I	
Формуляр	3.233.220 ФО	I	

Примечание. По специальному заказу прибор может быть дополнительно укомплектован платой коммутационной 3.662.I92.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.I. Принцип действия

4.I.I. Источник питания постоянного тока представляет собой компенсационные стабилизаторы с последовательно включенным регулирующим элементом и усилителем обратной связи. Для снижения мощности рассеиваемой на регулирующем элементе и уменьшения габаритов и массы силового трансформатора, напряжение на регулирующем элементе стабилизируется с помощью управляемого преобразователя сети. Приборы могут работать как в режиме стабилизации напряжения, так и в режиме стабилизации тока. Все источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48 выполнены по единой схеме, отличающейся лишь типами комплектующих изделий.

4.I.2. Структурная схема источников питания постоянного тока приведена на рис. 2.

Схема состоит из следующих основных частей:

входное устройство дистанционного регулирования напряжением I и током 3; (для приборов Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I входное устройство дистанционного регулирования напряжением и током отсутствует);

ручное регулирование напряжения 2 и тока 4;

гальванические развязки 5;

цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) напряжения 6 и тока 7;

измерительные мосты напряжения 8 и тока 9;

усилители обратной связи напряжения I0 и тока I2;

схема ИЛИ II;

регулирующий элемент I7;

схема сравнения и модулятор длительности I4;

регулируемый преобразователь напряжения I5;

выпрямитель с LC фильтром I6;

цепи питания I3;

Принцип действия прибора следующий.

Управление выходным напряжением и выходным током производится изменением соотношения сопротивлений плеч измерительных мостов.

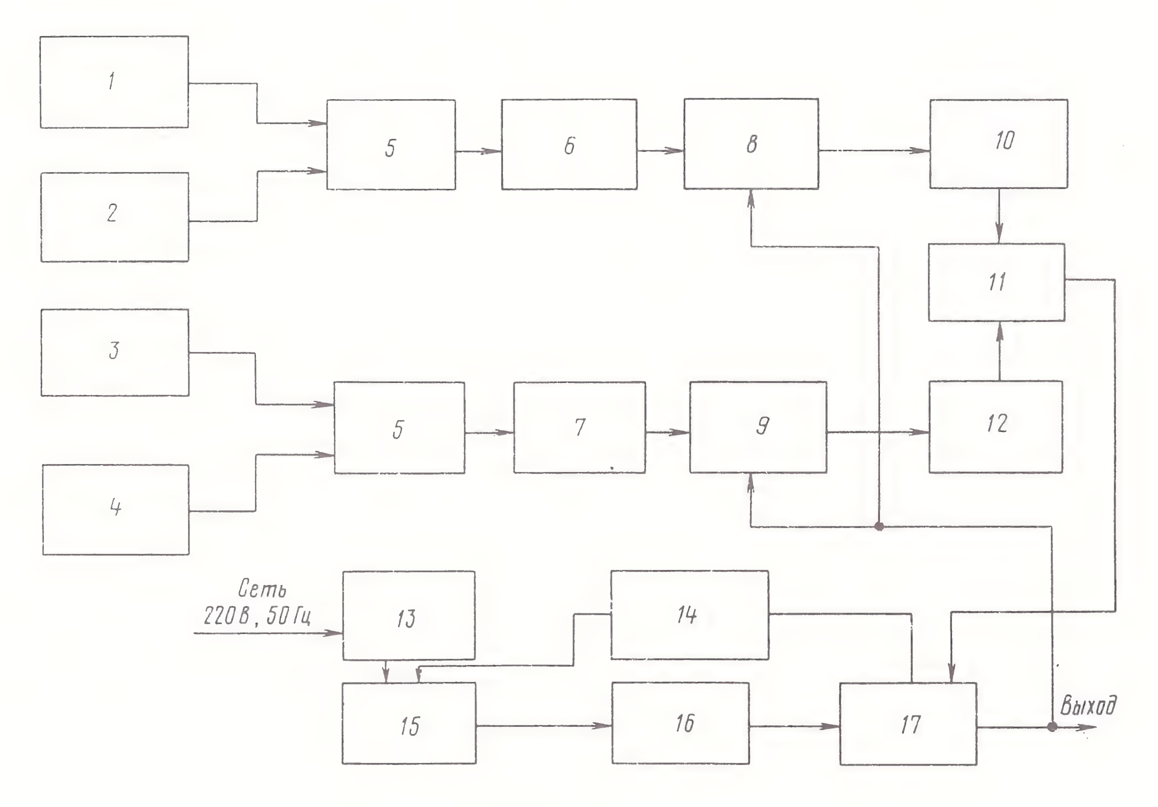


Рис. 2. Структурная схема источников питания постоянного тока

С целью обеспечения возможности ручного и дистанционного управления выходным напряжением и выходным током в приборах используются два ЦАП, которые обеспечивают преобразование цифровой информации, поступающей либо с передней панели прибора, либо от любого управляющего устройства через разъем ДУ на задней панели прибора, в аналоговую величину сопротивления, вводимых в измерительные мосты. Переключение сопротивлений осуществляется с помощью электромагнитных реле, которые обеспечивают одновременно и гальванические развязки выходных цепей прибора.

В режиме стабилизации напряжения выходное напряжение прибора в измерительном мосте сравнивается с опорным напряжением. Сигнал рассогласования поступает на вход усилителя обратной связи, где усиливается до необходимой величины и подается через схему ИЛИ, которая обеспечивает переход из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока, на регулирующий элемент в фазе, при которой на выходе прибора напряжение поддерживается с заданной точностью. В режиме стабилизации тока с опорным напряжением сравнивается напряжение, пропорциональное выходному току. Сигнал рассогласования усиливается через схему ИЛИ подается на регулирующий элемент. Для снижения мощности, рассеиваемой на регулирующем элементе, напряжение на регулирующем элементе стабилизируется с помощью управляемого преобразователя напряжения.

4.2. Схема электрическая принципиальная

4.2.1. Схема электрическая принципиальная и перечень элементов источников питания постоянного тока приведены в приложениях 3, 4.

4.2.2. Напряжение сети 220 В, 50 Гц подается через разъем Ш1 и тумблер В1. Для устранения влияния радиопомех, создаваемых приборами в сети, в источниках питания постоянного тока предусмотрен сетевой фильтр на конденсаторе С12 типа К75-37.

4.2.3. Напряжение, снимаемое с контактов 2, 4, подается на первичную обмотку трансформатора Тр1, который обеспечивает необходимое напряжение питания стабилизатора и вспомогательных схем.

4.2.4. Напряжение на регулирующем элементе Т2, расположенном на шасси прибора, вводится в измерительный мост, собранный на диодах Д15, Д16, и резисторах R12, R13, R14, расположенных на плате 3.662.918. Напряжение на резисторе R14 сравнивается с опорным пилообразным напряжением на резисторе R18, которое получено с помощью релаксационного генератора, состоящего из времязадающей цепочки, выполненной из резисторов R19, R20, конденсаторов С8, С9, однопереходного транзистора Т9 и согласующего усилителя на транзисторе Т8 и резисторе R18. В зависимости от величины сигнала обратной связи на резисторе R14, равенство мгновенных значений пилообразного напряжения и сигнала с регулирующего транзистора происходит в разное время периода пилообразного напряжения, что обеспечивает формирование импульсного напряжения переменной скважности на резисторе R15 релейного переключателя, собранного в транзисторах Т6, Т7 и резисторах R15-R17. Стабилитроны Д15-Д18 являются параметрическим стабилизатором для питания модулятора длительности. Упрощенная принципиальная схема модулятора длительности и эпюры напряжений, приведены на рис. 3, 4.

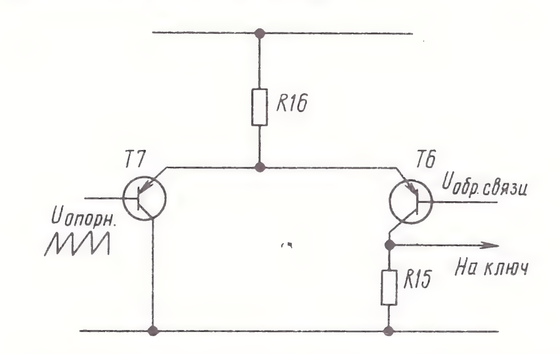


Рис. 3. Структурная схема модулятора длительности

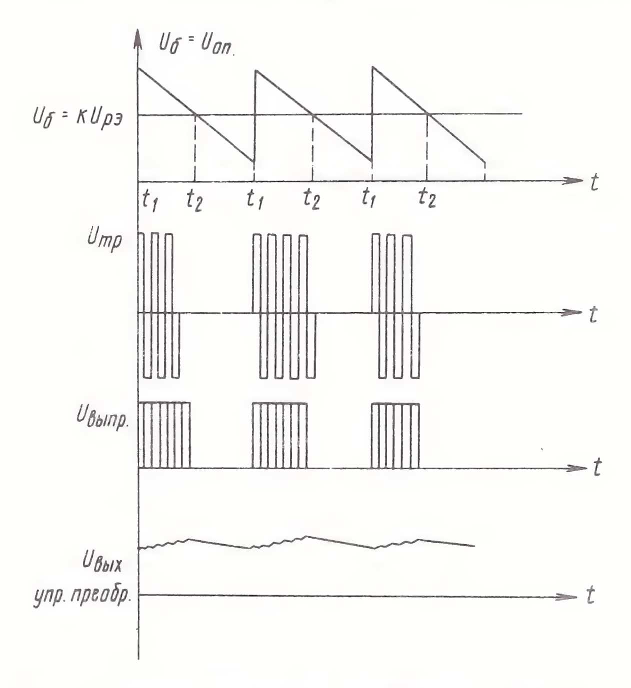


Рис. 4. Эпюры напряжений на элементах управляемого преобразователя

4.2.5. Преобразователь собран на транзисторах Т3-Т4 и трансформаторе Тр2 с обмотками обратной связи 6-7. Элементы преобразователя расположены на плате 3.662.918. Преобразователь запускается от генератора пилообразного напряжения на однопереходном транзисторе Т9 (плата 3.662.918) за счет разряда накопительных конденсаторов С8, С9 через диод Д13 в базу транзистора Т4 с постоянной частотой опорного пилообразного напряжения. Частота работы преобразователя выбрана на порядок больше частоты опорного пилообразного напряжения. Вход модулятора длительности

через транзистор Т5 и диоды Д7 и Д8 подключен к обмотке обратной связи преобразователя. При переключении релейного переключателя Т6, Т7 происходит включение транзистора Т5 и шунтирование обмотки обратной связи преобразователя, что вызывает выключение преобразователя. Полученное импульсное напряжение переменной скважности типа меандр преобразователя через промежуточный усилитель ТI, Т2 подается на полумостовой усилитель на транзисторах Т3, Т4 и трансформатор Тр2, расположенные на шасси прибора. Увеличение напряжения на транзисторе Т2 вызывает изменение ширины пачки импульсов. Пачка импульсов интегрируется фильтром из дросселя ДрI и конденсаторов С8-С9, расположенных на шасси прибора. Уровень напряжения на конденсаторах С8, С9 пропорционален скважности пачки импульсов.

Таким образом, с помощью полученной обратной связи имеется возможность стабилизировать напряжение на регулирующем транзисторе Т2.

4.2.6. Для обеспечения возможности ручного и дистанционного управления выходными напряжениями и выходными токами, применены два ЦАП, обеспечивающих преобразование цифровой информации, поступающей с передней панели при помощи кодового переключателя или через разъем ДУ на задней панели прибора. ЦАП преобразуют цифровую информацию в двоично-десятичном коде в аналоговую величину сопротивлений, вводимых в измерительные мосты напряжения или тока.

ЦАП напряжения состоит из реле РI-РI2 и сопротивлений RI-RI2. ЦАП тока состоит из реле РI3-Р24 и сопротивлений RI3-R24, расположенных на плате 3.662.876. Принцип действия обоих ЦАП одинаков. С помощью движков переключателей В2, В3, расположенных на передней панели прибора, устанавливается цифровое значение выходного напряжения или выходного тока. Цифровая информация в двоично-десятичном коде поступает на обмотки реле РI-РI2 или РI3-Р24, подачей питания на соответствующие реле, которые срабатывают и расшунтируют сопротивления RI-RI2 или RI3-R24. При этом устанавливаются сопротивления нижних плеч делителей измерительных мостов напряжения или тока. Диоды ДI-ДI2 и ДI3-Д24, стоящие параллельно соответствующим обмоткам реле, предохраняют от возможности перенапряжений в коммутирующих устройствах.

В случае дистанционного управления выходными напряжениями или токами управляющие сигналы подаются от ЭВМ или другого устройства через разъем ДУ, расположенный на задней панели прибора.

Управляющие сигналы подаются на соответствующие контакты разъема ДУ и общую шину (контакт 50 разъема Ш6). Использование реле РЭС-55 в ЦАП позволяет осуществить гавльанические развязки между силовыми цепями и цепями управления.

4.2.7. В режиме стабилизации напряжения сигнал управления регулирующим элементом поступает через схему ИЛИ и усилитель обратной связи с измерительного моста напряжения, который предназначен для получения сигнала рассогласования между опорным и выходным напряжением. Схема измерительного моста напряжения изображена на рис. 5.

Измерительный мост напряжения состоит из следующих плеч:

выходное напряжение источника питания между клеммами 2 и 3;

опорное напряжение, снимаемое с вспомогательного стабилизатора с резисторов RIO, RII;

верхнее плечо делителя напряжения на резисторах RI2, RI3;

нижнее плечо делителя напряжения на резисторах RI-RI2.

Резисторы RI-RI2 расположены на плате 3.662.876 и соединены с минусовой клеммой Кл3 выхода источника питания. Сигнал рассогласования на усилитель обратной связи снимается между выходной плюсовой клеммой через сопротивление RIO, RI4 и точкой соединения верхнего и нижнего плеча делителя напряжения. Таким образом, на выходе источника питания поддерживается равное напряжению на нижнем плече делителя напряжение, так как стабилизатор стремится свести сигнал рассогласования к нулю. Соединение усилителя обратной связи м выходной плюсовой клеммы через сопротивление RI4 позволяет скомпенсировать напряжение смещения самого усилителя и при нулевом напряжении на нижнем плече делителя установить нулевое напряжение на выходе. Ток через делитель определяется сопротивлением верхнего плеча делителя RI2, RI3 и опорным напряжением, снимаемым с сопротивлений RIO, RII источника опорного напряжения. Переменное сопротивление RI2 предназначено для точной подстройки тока делителя. При изменении нижнего плеча делителя напряжение на нем меняется, так как ток через делитель постоянен, что ведет за собой изменение напряжения на выходе прибора. Усилитель обратной связи предназначен для усиления сигнала рассогласования до величины, необходимой для управления регулирующим элементом. В режиме стабилизации напряжения в качестве усилителя обратной связи используется микросхема МС4 типа КI40УДIБ. Вход усилителя - контакты 9, IO. Диоды ДI, Д2 служат для защиты выхода усилителя от перенапряжений при резких изменениях токов нагрузки прибора. Этой же цели служат стабилитрон ДI3 и резистор R22. Корректирующие цепи R23, СIO, R25, С9 обеспечивают устойчивость источника питания. С усилителя обратной связи сигнал поступает на схему ИЛИ, предназначенную для автоматического перехода источника питания из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока. Схема построена на транзисторах Т4, Т5, представляет собой два эмиттерных повторителя, работающих на одно сопротивление Р3I. Базы транзисторов Т4, Т5 соединены с выходами усилителей обратной связи. База транзистора Т4 - с усилителем обратной связи напряжения. База транзистора Т5 - с усилителем обратной связи тока. На базу транзистора Т3 регулирующего элемента проходит больший из двух сиг-

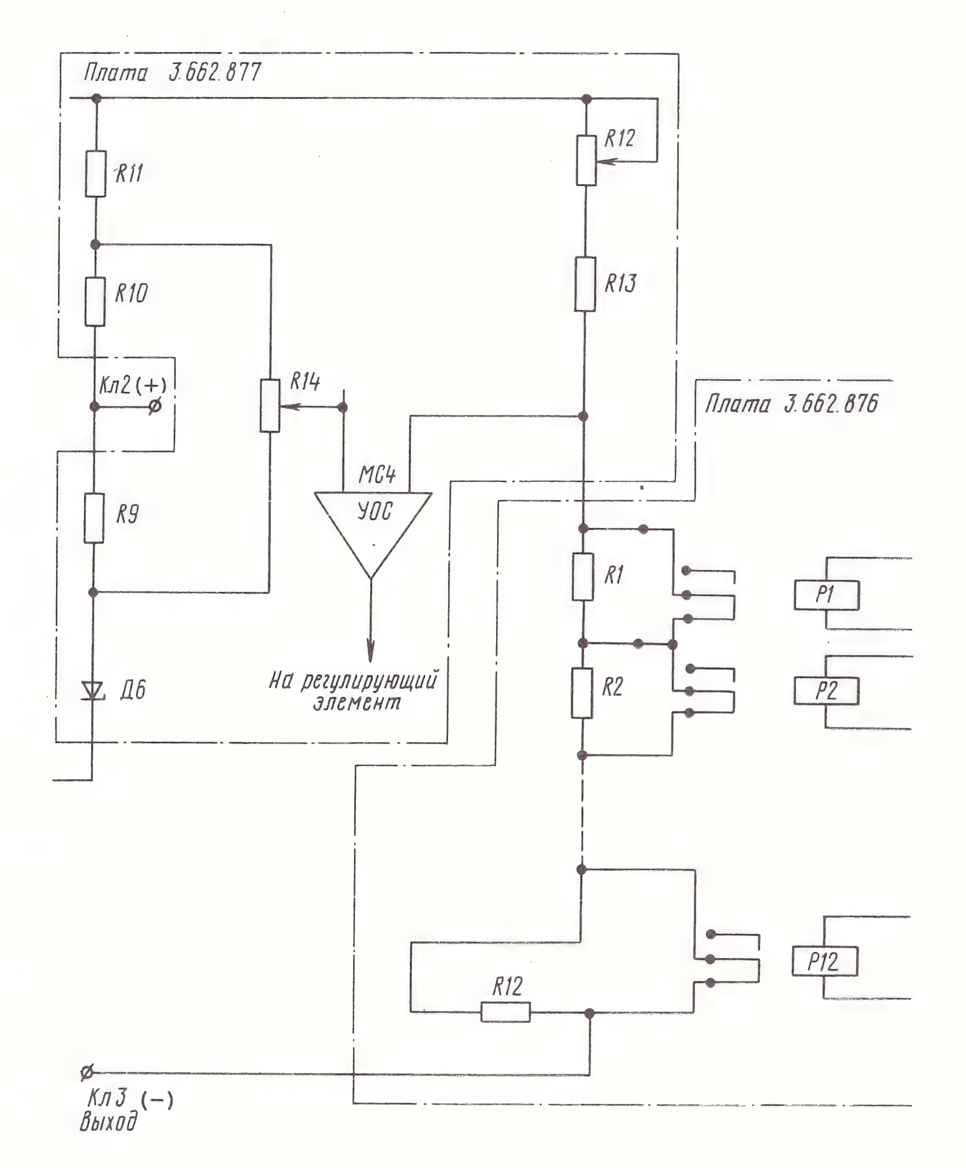


Рис. 5. Структурная схема измерительного моста напряжения

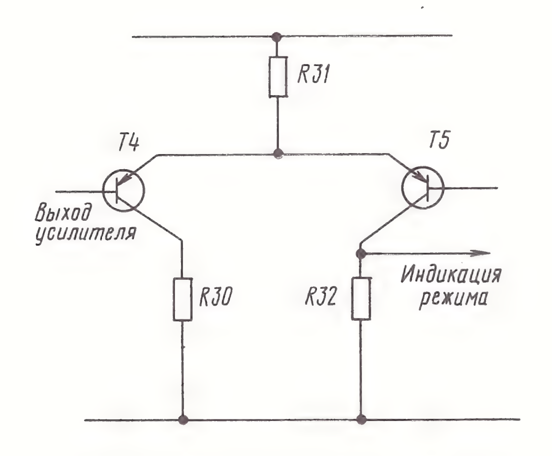


Рис. 6. Структурная схема ИЛИ

налов, проходящих через базы транзисторов Т4, Т5. Структурная схема приведена на рис. 6.

4.2.8. В режиме стабилизации тока источники питания работают следующим образом. Схема измерительного моста стабилизатора тока, изображенная на рис. 7, осуществляет сравнение напряжения на датчике тока R6, R7 (R8 - для Б5-47, Б5-47/I), расположенном на передней панели и напряжение на нижнем плече делителя тока на сопротивлениях RI3-R24, расположенных на плате 3.662.876. Изменение напряжения на нижнем плече делителя происходит за счет изменения его сопротивления, так как ток через делитель постоянен и определяется сопротивлением верхнего плеча делителя на резисторах RI7, RI8 и опорным напряжением, снимаемым с резистора R9 и стабилитрона Д6. Переменное сопротивление RI7 позволяет точно установить ток делителя. С измерительного моста сигнал рассогласования поступает на усилитель обратной связи стабилизатора тока, собранного на микросхеме МС3 типа КI40УДIБ. Диоды Д7, Д8, Д9 предназначены для защиты микросхемы от перенапряжений при резких изменениях нагрузки и выходного напряжения прибора. Корректирующие цепи С7, Р2I, С8, R20, СI2 обеспечивают устойчивость работы прибора в режиме стабилизации тока. Сигнал рассогласования с усилителя обратной связи через транзистор Т5 схемы ИЛИ подается на базу регулирующего элемента Т3.

4.2.9. Вспомогательный стабилизатор опорных напряжений, расположенный на плате 3.662.877, предназначен для обеспечения питания измерительных мостов напряжения и тока. Стабилизатор собран по компенсационной схеме с последовательным включением регулирующего элемента Т2. Диоды Д2, Д3 и резистор R6 защищают вход усилителя от перенапряжений, корректирующие цепи С3, R3, С4, R4 и конденсатор С2 обеспечивают устойчивость стабилизатора. Измерительный мост собран на диодах Д4, Д6 и резисторах R7, RII так, что стабилизатор выдает два симметричных напряжения противоположной полярности относительно точки соединения конденсаторов С5, С6, выполняющих роль выходного фильтра стабилизатора. Питание стабилизатора

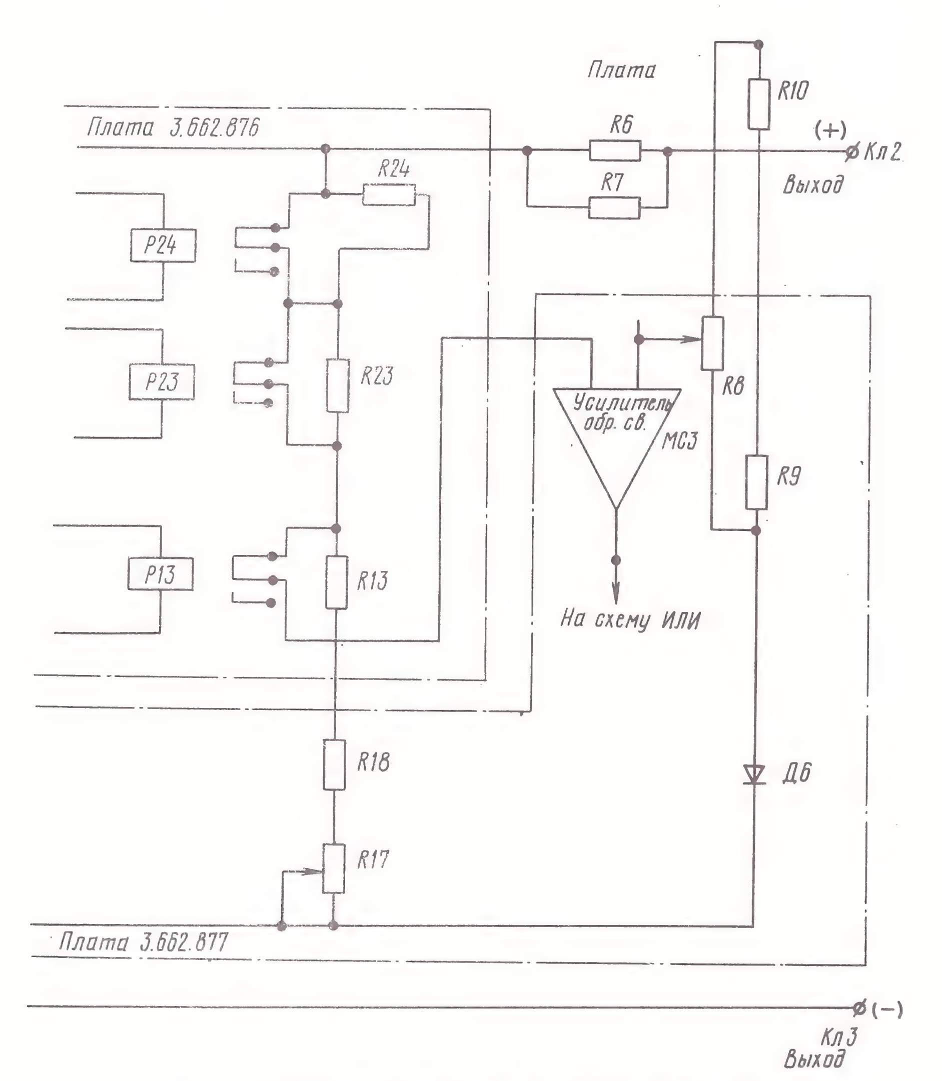


Рис. 7. Структурная схема измерительного моста тока

осуществляется с обмоток 23, 24 трансформатора TpI через диодный мост МСI и фильтр на конденсаторе CI. Стабилизатор для питания усилителей обратной связи и схемы ИЛИ собран по схеме компенсационного стабилизатора с регулирующим транзистором Т7. В качестве опорного элемента используется последовательно включенные стабилитроны Д20, Д2I. Питание стабилизатора осуществляется от обмоток 3I, 32 трансформатора TpI через диодный мост МС5 и конденсатор CI6.

4.2.I0. В приборе предусмотрена индикация режима работы источника питания, собранная на транзисторе Т6 и реле PI, расположенных на плате 3.662.877 и лампочек индикации Л2, Л3 на передней панели прибора. При работе в режиме стабилизации тока в схеме ИЛИ открыт транзистор Т6, через который подается напряжение на реле PI, контакты которого замыкают лампочку Л2 индикации стабилизации напряжения и подают напряжение на лампочку Л3 индикации стабилизации тока.

В режиме стабилизации напряжения транзистор Т6 закрыт, лампочка Л3 замкнута, питание подается на лампочку Л2.

4.2.II. Для обеспечения всех параметров выходного напряжения непосредственно на нагрузке, удаленной от источника питания, в приборах предусмотрен четырехпроводный выход с разъема Ш5. В этом случае с разъема Ш5 убираются перемычки, замыкающие клеммы ОБР СВЯЗЬ и ВЫХОД, и на нагрузку ведутся силовые проводники с клемм ВЫХОД + и ВЫХОД − ОБР.СВЯЗЬ + и ОБР.СВЯЗЬ − к соответствующим точкам нагрузки. При этом сопротивление подводящих проводов не должно быть более 0,5 Ом.

4.3. <u>Конструкция</u>

4.3.I. Источники питания постоянного тока выполнены в виде отдельных переносных блоков бесфутлярной конструкции. Элементы корпуса прибора скрепляются с помощью винтов. В случае необходимости вскрытие прибора производится в следующем порядке:

распломбируется прибор, отвинчиваются винты на боковых стенках корпуса и снимаются боковые стенки;

отвинчиваются стопорные винты и, нажав на пружины, находящиеся под этими винтами, снимают верхнюю и нижнюю крышки.

4.3.2. Внутренний вид источника питания постоянного тока приведен в приложении I. Все узлы прибора выполнены в применением печатного монтажа и смонтированы на одном шасси.

4.3.3. Все органы управления прибора расположены на передней панели прибора. Органы управления имеют следующие назначения:

тумблером BI осуществляется включение сетевого питания;

кодовым переключателем В2 осуществляется установка выходного напряжения;

кодовым переключателем В3 осуществляется установка выходного тока;

индикаторы Л2, Л3 характеризуют режим работы прибора (режим стабилизации напряжения − Л2, режим стабилизации тока − Л3);

индикатор ЛI − характеризует включение сетевого напряжения;

выходные клеммы прибора позволяют получить необходимое значение напряжения и тока в нагрузку непосредственно с передней панели прибора.

4.3.4. На задней стенке прибора расположены:

разъем ШI для включения сетевого кабеля;

предохранитель;

разъем, позволяющий управлять выходным напряжением или током от ЭВМ или другого управляющего устройства;

клеммная колодка, позволяющая гарантировать параметры выходного напряжения или тока непосредственно на нагрузке, удаленной от прибора.

5. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.I. Наименование прибора и его обозначение нанесены в верхней части лицевой панели прибора. Условное обозначение проставлено также в левом верхнем углу правой боковой стенки корпуса.

5.2. Заводской порядковый номер прибора и год его изготовления размещены на задней панели прибора около места расположения разъема сетевого питания и держателя предохранителя.

5.3. Все составные части прибора имеют обозначения, соответствующие их обозначениям на принципиальной схеме. Обозначения нанесены на шасси, панели, печатные платы.

5.4. Приборы, принятые ОТК, пломбируются на крышках с задней стороны мастичными пломбами.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.I. Распаковав прибор, необходимо произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии внешних повреждений. Проверить комплектность прибора.

6.2. Распаковав прибор, проверить чистоту разъемов. Не допускать загрязнения штырей и гнезд.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.I. По степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу 0,I общепромышленного исполнения и к классу I в экспортном исполнении в соответствии с требованиями ОСТ4.275.003-77.

7.2. К работе с прибором и его ремонту допускаются работники, знающие правила техники безопасности при работе с напряжением до I000 В.

7.3. Перед включением прибора в сеть необходимо заземлить зажим защитного заземления, обозначенный символом.

7.4. Разборку схем соединений начинайте с отключения от источника питания всей аппаратуры, последним отключайте от сети источник питания.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.I. Перед началом работы внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации. Ознакомиться с положением органов управления на передней панели прибора.

8.2. Перед началом работы сделать следующее:

заземлить корпус прибора;

проверить исправность сетевого кабеля путем внешнего осмотра и в случае исправности подсоединить его сначала к прибору, а затем к сети;

тумблер BI установить в нижнее положение;

кодовые переключатели напряжения и тока В2 и В3 установить в положение 00I.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

ВНИМАНИЕ!

Во избежание выхода из строя прибора категорически запрещается включать прибор при нулевых положениях кодовых переключателей напряжения и тока.

9.I. Подготовка к работе с прибором

9.I.I. Тумблер BI установить в положение ВКЛ. При этом должна загореться лампочка Л2 НАПРЯЖЕНИЕ.

9.I.2. Через 30 мин источник питания постоянного тока готов к работе.

9.2. Работа с прибором

9.2.I. Источники питания постоянного тока могут работать в следующих режимах:

режим стабилизации напряжения;

режим стабилизации тока.

9.2.2. Работа источника питания в режиме стабилизации напряжения осуществляется следующим образом:

Установить кодовый переключатель напряжения в положение, соответствующее необходимому напряжению питания, а кодовый переключатель тока в положение, соответствующее потребляемому току, затем установить тумблер BI в верхнее положение, подать установленное напряжение в питаемое устройство. При превышении током нагрузки установленного значения, прибор автоматически переходит в режим стабилизации тока.

Источники питания постоянного тока работают в режиме стабилизации напряжения, если

$$R_н > \frac{U_{уст.}}{I_{уст.}} \qquad (I)$$

Если питаемое устройство удалено от источника питания и необходимо получить гарантированнные параметры выходного напряжения непосредственно на нагрузке, необходимо сделать следующее: убрать перемычки, замыкающие клеммы ОБР.СВЯЗЬ и ВЫХОД и на нагрузку вести силовые проводники с клемм ВЫХОД + ВЫХОД - с клемм ОБР.СВЯЗЬ+ и ОБР.СВЯЗЬ - ведутся проводники обратной связи к соответствующим точкам нагрузки, при этом сопротивление подводящих проводов не должно превышать 0,5 Ом. Следует помнить, что при достижении выходным напряжением максимального значения, соответствующего 9,99 В; 29,9 В; 49,9 В для приборов Б5-46, Б5-46/I; Б5-47, Б5-47/I; Б5-48, Б5-48/I, соответственно и максимальном токе нагрузки прибор может работать в неустойчивом режиме (переход в режиме стабилизации тока), поэтому следует работать при токах нагрузки несколько меньших максимальных.

9.2.3. Работа источника питания в режиме стабилизации тока осуществляется следующим образом.

Устанавливая кодовый переключатель выходного тока в положение, соответствующее необходимому току, а кодовый переключатель напряжения в положение, соответствующее напряжению на нагрузке, подать постоянный ток в питаемое устройство.

При повышении напряжения на нагрузке установленной величины, прибор автоматически переходит в режим стабилизации напряжения. Источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I работают в режиме стабилизации тока при

$$R_н < \frac{U_{уст}}{I_{уст}} \qquad (2)$$

Следует помнить, что при использовании прибора при максимальных значениях напряжения на нагрузке прибор может работать в неустойчивом режиме, обусловленном переходом в режим стабилизации напряжения, поэтому для получения устойчивого режима работы следует работать при напряжениях на нагрузке несколько меньших максимальных.

I0. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

I0.I. Ремонт прибора может производиться только в специализированных ремонтных органах квалифицированными работниками, хорошо изучившими схему и конструкцию приборов и имеющими право работать с напряжением до I000 В.

I0.2. Перечень наиболее возможных неисправностей и указание по их устранению в табл. 5.

Таблица 5

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При включении прибора не горит индикаторная лампочка СЕТЬ	Перегорела вставка плавкая ПРI	Заменить плавтро вставки ПРI
	Неисправен выключатель сети	Заменить выключатель
	Перегорела индикаторная лампа ЛI	Заменить индикаторную лампу ЛI
	Неисправен сетевой кабель питания	Исправить кабель
При изменении положений движков кодовых переключателей	Вышли из строя коммутационные реле PI-P24	Проверить целостность реле, неисправные заменить

Продолжение табл. 5

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
величина напряжения или тока на выходе прибора не регулируется		
Напряжение на выходе прибора не регулируется	Обрыв в цепи делителей напряжения или тока	Проверить целостность цепи делителя
Величина выходного напряжения больше устанавливаемой	Неисправен регулирующий элемент	В случае неисправности заменить
На выходе прибора, независимо от положений кодовых переключателей, устанавливается нуль выходного напряжения	Неисправен регулирующий элемент	Проверить и при необходимости заменить транзисторы TI, T2
Выходное напряжение и выходной ток устанавливаются в соответствии с положениями движков кодовых переключателей напряжения и тока, при этом не горят индикаторные лампы Л2 и Л3	Неисправны индикаторные лампы Л3 и Л2	Заменить неисправную лампу

II. ПОВЕРКА ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

II.I. Операции и средства поверки

II.I.I. При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

внешний осмотр;

опробование;

определение погрешности установки выходного напряжения;

определение погрешности установки выходного тока;

определение частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинального значения в режиме стабилизации напряжения;

определение частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинальной величины в режиме стабилизации тока;

определение частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения;

определение частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока;

проверка пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения;

проверка пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока.

II.2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Наименование КИА	Тип	Используемые параметры КИА	Погрешность	Примечание
Вольтметр	В7-23	Пределы измерения напряжения 0-300 В	5 %	
Измеритель нестабильности	В2-35	Пределы измерения напряжения 0-300 В; предел измерения нестабильности 0,0I	5 %	
Вольтамперметр	М20I8	Пределы измерения тока 0-5 А	кл.02	
Микровольтметр	В3-57	Пределы измерения напряжения 0-5 мВ в полосе частот 0-I МГц	(2,5-4) % от 45 Гц до I МГц	
Реостат нагрузочный	РСП	70 Ом, 5 А; I200 Ом, 0,5 А		
Осциллограф	С8-I3	0-I МГц±3 %		

Примечания: I. Разрешается кроме указанных в табл. 6 средств поверки, применять другие аналогичные средства поверки с погрешностью измерения, по крайней мере, в 3 раза меньше, чем погрешность проверяемого параметра источников питания постоянного тока.

2. Все средства, применяемые при поверке, должны иметь документы о государственной или ведомственной поверке, проводимой в установленном порядке.

II.3. Условия поверки и подготовки к ней

II.3.I. При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

температура окружающей среды (293±5) К, (20±5) °С;

относительная влажность (65±I5) %;

атмосферное давление (I00±4) кПа, (750±30) мм рт.ст.;

напряжение питания сети переменного тока частотой 50 Гц ±I % и содержанием гармоник до 5 % должно быть (220±4,4) В.

II.3.2. Подготовка к поверке производится в соответствии с подразделами 8.I и 9.I ТО.

II.4. Проведение поверки

II.4.I. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено следующее:

наличие полного комплекта источников питания постоянного тока;

отсутствие видимых механических повреждений;

четкость фиксаций переключателей;

наличие и соответствие документации номиналов предохранителей.

II.4.2. Опробование

Опробование производится согласно подразделам 8.2 и 9.I ТО. Приборы, не удовлетворяющие требованиям пп. II.4.I и II.4.2, в дальнейшую поверку не принимаются.

II.4.3. Для определения погрешности установки выходного напряжения приборов, измерительные приборы собирают по следующей структурной схеме, изображенной на рис. 8.

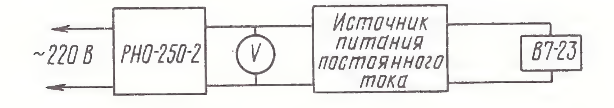


Рис. 8. Структурная схема измерения погрешности установки выходного напряжения

Погрешность установки выходного напряжения определяется в точках, указанных в табл. 7. Движки кодовых переключателей тока при этом устанавливаются в положения 4,99 А, 2,99 А, I,99 А для приборов Б5-46, Б5-46/I; Б5-47, Б5-47/I; Б5-48, Б5-48/I соответственно.

Таблица 7

Контрольные точки измерения напряжения		
Б5-46, Б5-46/I	Б5-47, Б5-47/I	Б5-48, Б5-48/I
0,0I	0,I0	0,I0
0,02	0,20	0,20
0,03	0,30	0,30
0,04	0,40	0,40
0,05	0,50	0,50
0,06	0,60	0,60
0,07	0,70	0,70
0,08	0,80	0,80

Продолжение табл.7

Контрольные точки измерения напряжения		
Б5-46, Б5-46/I	Б5-47, Б5-47/I	Б5-48, Б5-48/I
0,09	0,90	0,90
0,I0	I,00	I,00
0,20	2,00	2,00
0,30	3,00	3,00
0,40	4,00	4,00
0,50	5,00	5,00
0,60	6,00	6,00
0,70	7,00	7,00
0,80	8,00	8,00
0,90	9,00	9,00
I,00	I0,0	I0,0
2,00	20,0	20,0
3,00	29,9	30,0
4,00		40,0
5,00		49,9
6,00		
7,00		
8,00		
9,00		
9,99		

Абсолютная погрешность установки выходного напряжения рассчитывается по формуле (3):

$$\delta = U_{изм} - U_{уст} \qquad (3)$$

Относительная погрешность установки выходного напряжения рассчитывается по формуле (4):

$$\delta\% = \frac{U_{изм} - U_{уст}}{U_{уст}} \cdot 100\ \% \qquad (4)$$

При этом должно быть установлено, что погрешность установки выходного напряжения не превышает значения (5):

$$0,5\ \%\ U_{уст} + 0,I\ \%\ U_{max} \qquad (5)$$

II.4.4. Для определения погрешности установки выходного тока источники питания постоянного тока и измерительные приборы включаются по структурной схеме рис. 9.

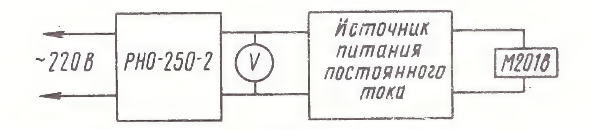


Рис. 9. Структурная схема для определения погрешности установки выходного тока

Движки кодовых переключателей напряжения установить в положение 9,99 В; 29,9 В; 49,9 В для приборов Б5-46, Б5-46/I; Б5-47, Б5-47/I; Б5-48, Б5-48/I соответственно.

С помощью амперметра М20I8 измерить значение выходного тока в точках, указанных в табл. 8.

Абсолютная погрешность установки выходного тока определяется по формуле (6):

$$\delta = I_{изм} - I_{уст} \qquad (6)$$

Относительная погрешность установки выходного тока определяется по формуле (7):

$$\delta\% = \frac{I_{изм} - I_{уст}}{I_{уст}} \cdot 100\ \% \qquad (7)$$

При этом должно быть установлено, что погрешность установки выходного тока не превышает значения, определяемого по формуле (8):

$$I\ \%\ I_{уст} + 0{,}2\ \%\ I_{max} \qquad (8)$$

II.4.5. Для определения частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на +I0 % от номинального значения в режиме стабилизации

Таблица 8

Контрольные точки измерения тока		
Б5-46, Б5-46/I	Б5-47, Б5-47/I	Б5-48, Б5-48/I
0,0I	0,0I	0,0I
0,02	0,02	0,02
0,03	0,03	0,03
0,04	0,04	0,04
0,05	0,05	0,05
0,06	0,06	0,06
0,07	0,07	0,07
0,08	0,08	0,08
0,09	0,09	0,09
0,I0	0,I0	0,I0
0,20	0,20	0,20
0,30	0,30	0,30
0,40	0,40	0,40
0,50	0,50	0,50
0,60	0,60	0,60
0,70	0,70	0,70
0,80	0,80	0,80
0,90	0,90	0,90
I,00	I,00	I,00
2,00	2,00	I,99
3,00	2,99	
4,00		
4,99		

напряжения, проверяемые и измерительные приборы собираются по структурной схеме рис. I0.

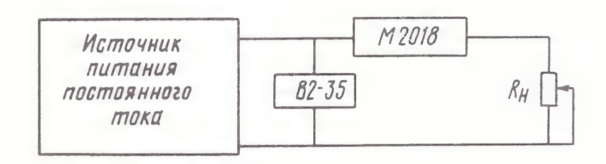


Рис. I0. Структурная схема для проверки частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети

Проверка частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети производится на выходных клеммах прибора при значениях выходных напряжений $U_{макс}$ и 0,I $U_{макс}$, соответствующих 9,99 В; 29,9 В; 49,9 В; I В; 3 В; 5 В;для приборов Б5-46, Б5-47, Б5-48 соответственно и токах нагрузки равных 0,9 максимального значения и на холостом ходу. Положение движков кодовых переключателей тока соответствует значениям 4,99 А; 2,99 А; I,99 А в зависимости от типа прибора. Плавно изменяя напряжение питающей сети на ±I0 % от номинального значения, измерить значение частной нестабильности в точках измерения соответствующих номинальному, минимальному и максимальному значениям питающей сети. Время выдержки при измерении 5 мин.

При этом частная нестабильность выходного напряжения не должна превышать 0,0I % $U_{макс}$.

II.4.6. Для определения частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинального значения в режиме стабилизации тока, проверяемые и измерительные приборы собирают по структурной схеме рис. II.

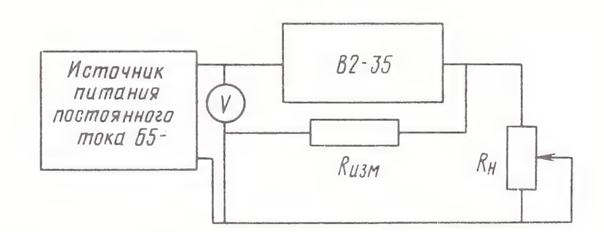


Рис. II. Структурная схема для проверки частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинального значения

Значения измерительных сопротивлений и их тип выбираются из табл. 7.

Движки кодового переключателя напряжения устанавливаются в положение, соответствующее максимальным.

Движки кодовых переключателей тока устанавливаются в положения 4,99 А; 2,99 А; I,99 А; и 0,5 А; 0,3 А; 0,2 А для приборов Б5-46, Б5-46/I; Б5-47, Б5-47/I; Б5-48, Б5-48/I соответственно. Измерение частной нестабильности тока при изменении напряжения питающей сети производятся в точках, соответствующих напряжению на нагрузке, равному 0,9 максимального значения.

С помощью реостата устанавливается напряжение, равное 9 В; 27 В; 45 В в зависимости от типа прибора. Плавно изменяя напряжение питающей сети на ±I0 % от номинального значения, измерить частную нестабильность выходного тока. Время выдержки в точках измерения 5 мин. При этом нестабильность выходного тока при изменении напряжения питающей сети на ±I0 % от номинального значения в режиме стабилизации тока не должна превышать 0,05 % $I_{макс}$.

II.4.7. Для определения частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля приборы собирают по структурной схеме рис. I0.

Измерения производят на выходных клеммах прибора. Положения движков кодовых переключателей напряжения и тока те же, что и в п. II.4.5 ТО. Изменяя ток нагрузки прибора от 0,9 максимального значения до нуля провести измерения частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки. Время измерения 5 мин. При этом значение частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения не должно превышать 0,05 % $U_{макс}$.

II.4.8. Для определения частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока, приборы собираются по структурной схеме, рис. II. Измерения производятся на измерительном сопротивлении, тип, величина и схема соединения которого приведены в табл. 7. Положение движков кодовых переключателей напряжения и тока те же, что и в п. I2.4.6 ТО. Плавно изменяя напряжение на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля измерить значение частной нестабильности выходного тока. Время выдержки при измерении 5 мин. При этом значение частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока не должно превышать 0,I % $I_{макс}$.

II.4.9. Для определения пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения приборы соединяются по структурной схеме, рис. I0, в которой вместо измерителя нестабильности В2-35 на выходные клеммы прибора включается микровольтметр В3-57 и осциллограф С8-I3.

Измерения производятся при тех же положениях движков кодовых переключателей, что и в п. II.4.5 ТО.

При этом значения пульсаций выходного напряжения не должны превышать значения, указанные в п. 2.II ТО.

II.4.I0. Для определения пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока, приборы собираются по структурной схеме, изображенной на рис. II, в которой вместо измерителя нестабильности В2-35 на измерительное сопротивление включается микровольтметр В3-57. Измерения производятся при тех же положениях движков кодовых переключателей, что и в п. II.4.6 ТО. Величина пульсаций выходного тока может быть рассчитана по формуле (9):

$$I \sim = \frac{\sim U}{R_{изм}} \qquad (9)$$

где $\sim U$ – переменное составляющее напряжения на измерительном сопротивлении;

$R_{изм}$ – величина измерительного сопротивления;

$R_{н}$ – величина сопротивления нагрузки.

При этом эффективное значение пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока не должно превышать 0,2 % $I_{макс}$.

II.5. Оформление результатов проверки

II.5.I. При ведомственной проверке результаты поверки записываются в раздел формуляра "Периодический контроль основных нормативных характеристик".

Таблица 9

Тип прибора	Выходной ток, А	Напряжение на нагрузке, В	Величина измерительного сопротивления, Ом	Тип измерительного сопротивления	Схема соединения
Б5-46	5	9	0,I8	С5-I6Т-5 ВТ-0,I8 Ом±I %	
	0,5	9	I,8	С5-I6-I0 Вт-I,8 Ом±I %	
Б5-47	3	27	0,9	С5-I6Т-I0 Вт-I,8 Ом±I %	
	0,3	27	9	С5-5-I0 Вт-I8 Ом±2 %	
Б5-48	2	45	2,2	С5-I6Т-I0 Вт-2,2 Ом±I %	
	0,2	45	22	С5-5-I0 Вт-22 Ом±2 %	

I2. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

I2.I. Приборы, поступающие на склад потребителя и предназначенные для эксплуатации раньше 6 месяцев со дня поступления, могут храниться в упакованном виде.

I2.2. Приборы, прибывшие для длительного хранения (более 6 месяцев), содержатся в укладочном ящике в приведенных ниже условиях:

в капитальных отапливаемых помещениях с температурой окружающего воздуха от 5 °С до 30 °С при относительной влажности до 85 %;

в капитальных неотапливаемых помещениях с температурой окружающего воздуха от -50 °С до +30 °С при относительной влажности до 95 %.

I2.3. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров, кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

I2.4. Срок длительного хранения в капитальных отапливаемых помещениях - I3 лет. Срок длительного хранения в капитальных неотапливаемых помещениях - 5 лет.

I3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

I3.I. Тара, упаковка и маркирование упаковки

I3.I.I. Упаковка прибора должна производиться в нормальных условиях.

I3.I.2. Источники питания постоянного тока вместе с ЗИП укладываются в укладочный ящик. В специальный отсек этого ящика помещается эксплуатационная документация, предварительно завернутая в водонепроницаемую бумагу.

I3.I.3. Укладочный ящик, обернутый водонепроницаемой бумагой и обвязанный шпагатом, помещается в транспортный ящик, который выстлан внутри битумной бумагой.

I3.I.4. Пространство между стенками, дном, крышкой транспортного ящика и наружной поверхностью укладочного ящика заполняется до уплотнения прокладками из гофрированного картона. Толщина уплотнительного слоя должна быть не менее 50 мм.

I3.I.5. На верхний слой прокладочного материала под водонепроницаемую обивку верхней крышки транспортного ящика вкладывается товаросопроводительная документация - упаковочный лист и ведомость упаковки.

I3.I.6. Крышка транспортного ящика прибивается гвоздями, ящик по торцам обтягивается стальной проволокой, которая закручивается вокруг гвоздей, а концы ее свиваются и закручиваются.

I3.I.7. На транспортном ящике сделана следующая маркировка:

В левом верхнем углу лицевой и боковой стенок ящика расположены предупредительные знаки: ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ, ОСТОРОЖНО ХРУПКОЕ, БОИТСЯ СЫРОСТИ.

Основные надписи (получатель, место назначения) и дополнительные надписи (масса брутто, масса нетто, размеры грузового места, отправитель, место отправления) расположены в центре и внизу лицевой стенки.

Эскиз транспортного ящика с указанием маркировки приведен на рис. I2.

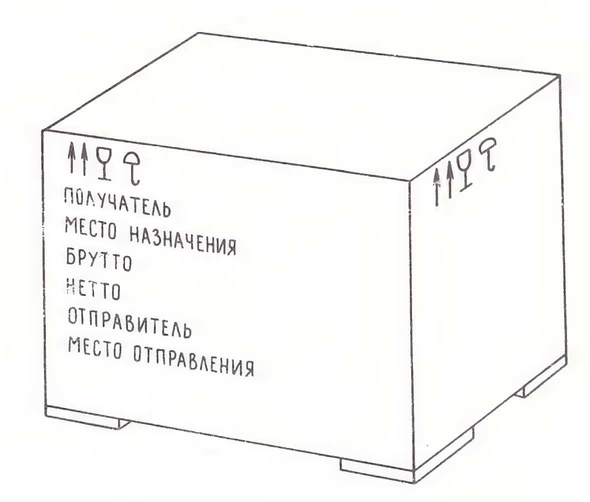


Рис. I2. Эскиз транспортного ящика

I3.2. Условия транспортирования

I3.2.I. Транспортирование прибора потребителю в транспортной таре может осуществляться всеми видами транспорта без принятия дополнительных мер при температуре окружающего воздуха от -50 °С до +60 °С.

I3.2.2. В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита прибора от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.

I3.2.3. При эксплуатации прибор может транспортироваться с объекта на объект:

в транспортном ящике железнодорожным транспортом на расстояние до I000 км.

I3.2.4. При транспортировании прибора во время эксплуатации вторичная упаковка производится в соответствии с п. I3.I ТО.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРИБОРАХ

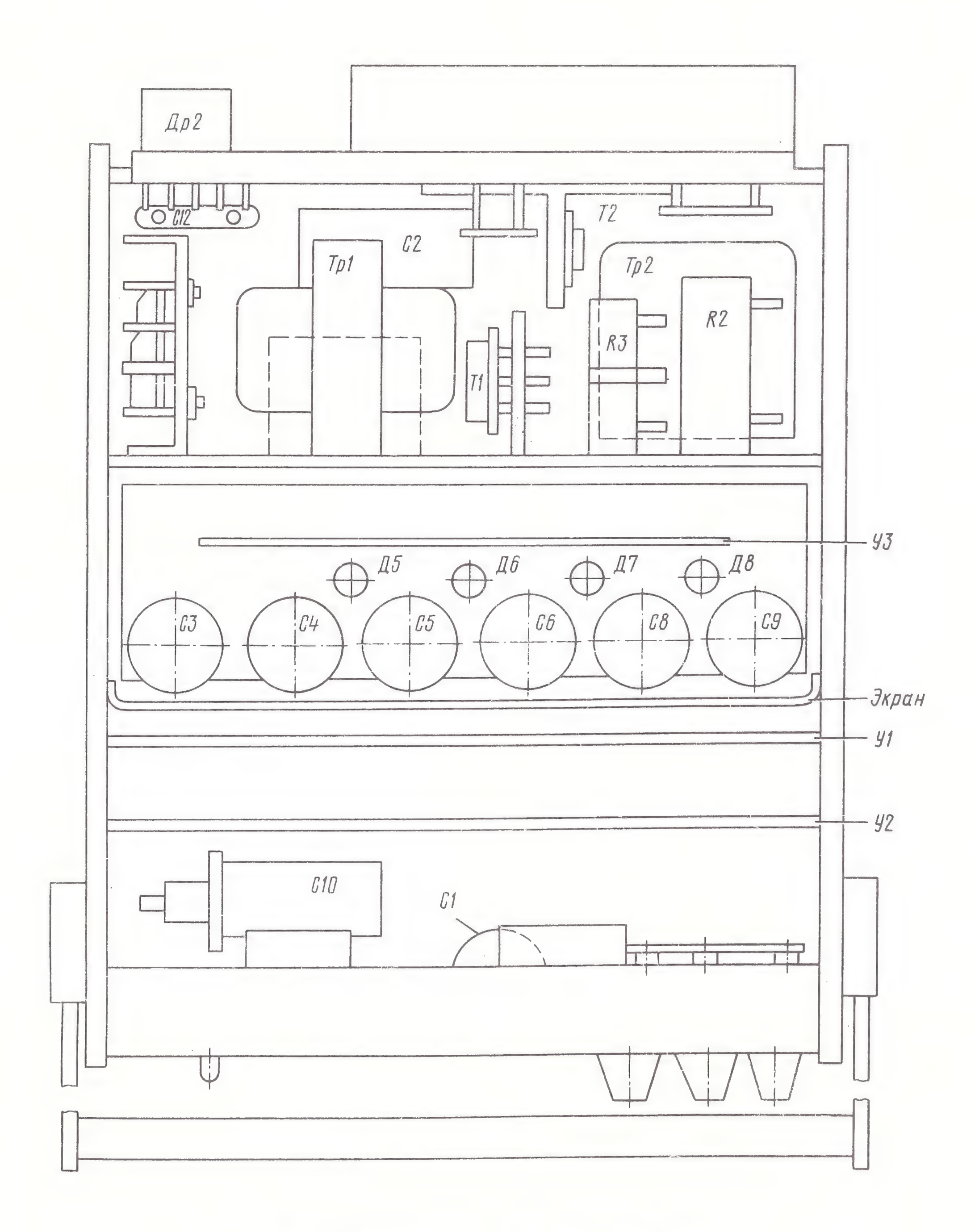


Рис. I. Расположение элементов в приборах

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПАНЕЛЯХ И ПЛАТАХ

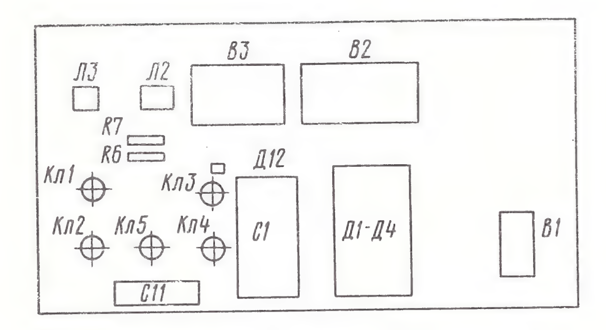


Рис. I. Расположение элементов на передней панели приборов

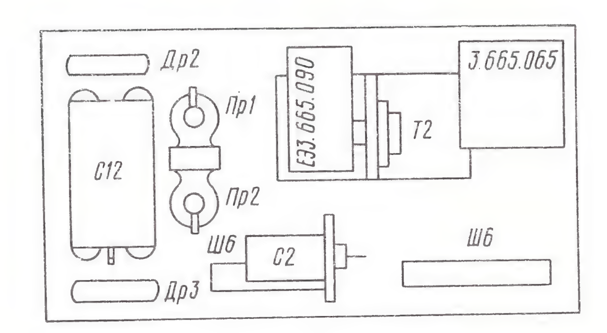


Рис. 2. Расположение элементов на панели 6.I80.867

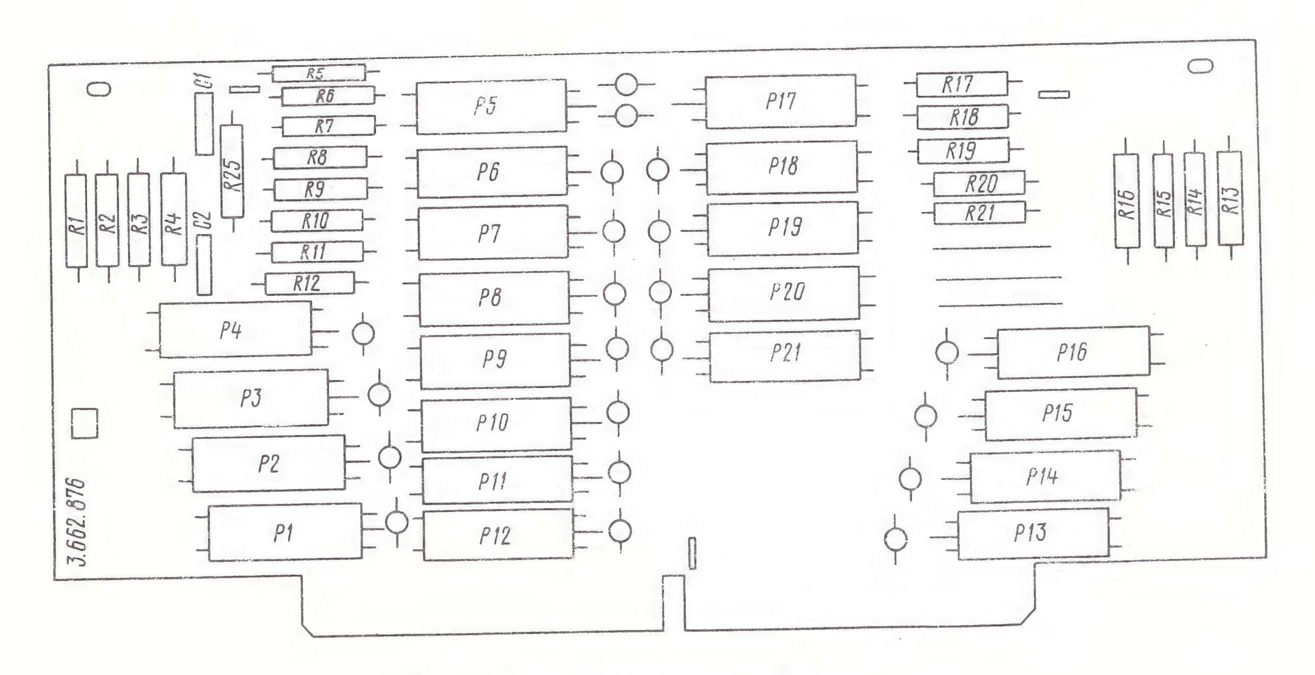


Рис. 3. Расположение элементов на панели 3.662.876

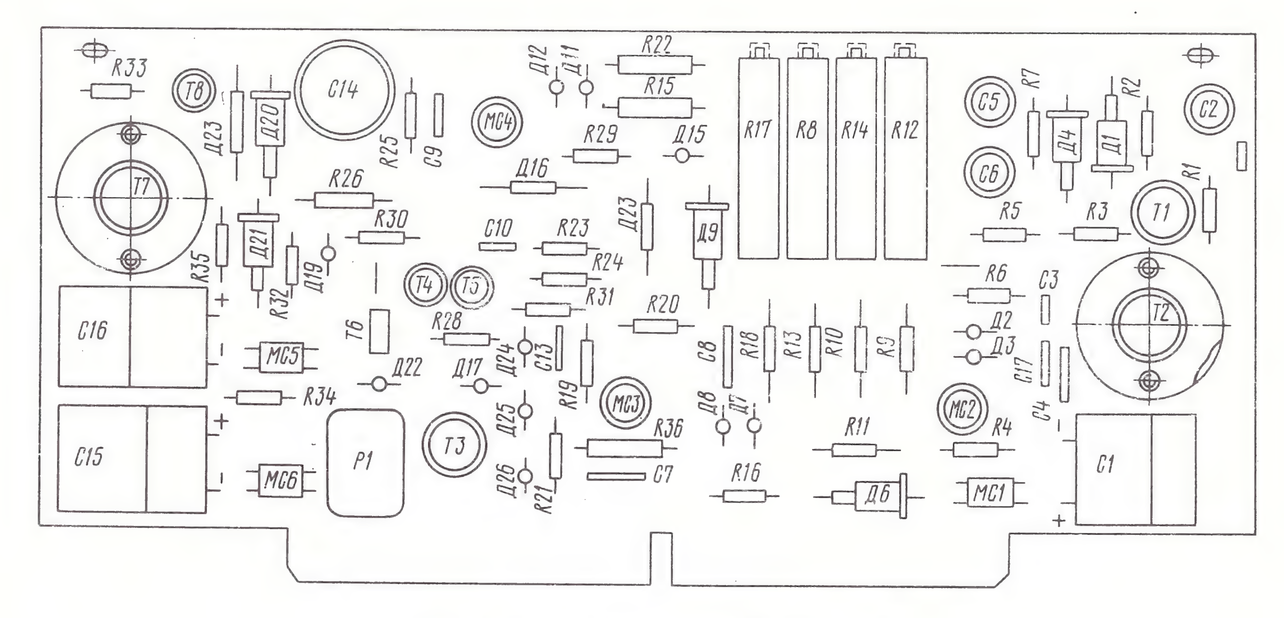


Рис. 4. Расположение элементов на панели 3.662.877

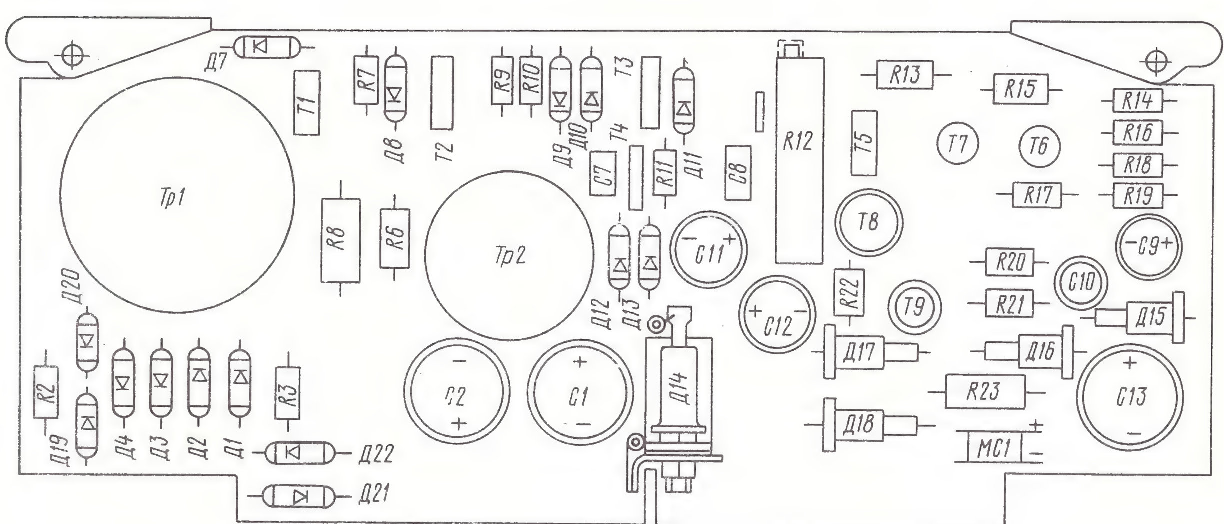


Рис. 5. Расположение элементов на панели 3.662.918

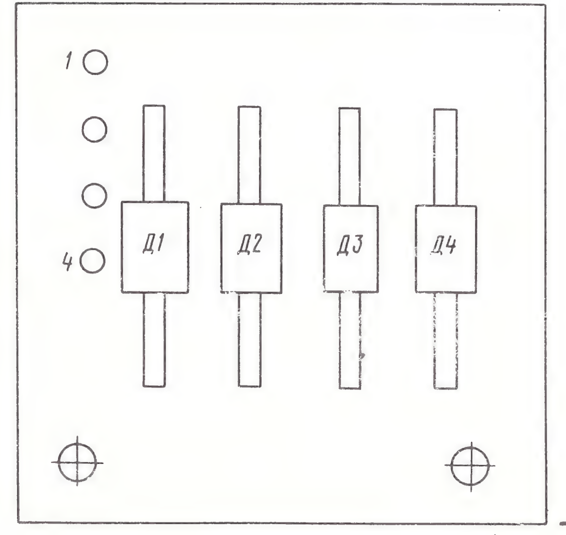


Рис. 6. Расположение элементов на панели 3.665.065

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ

Схема электрическая принципиальная платы
3.662.876

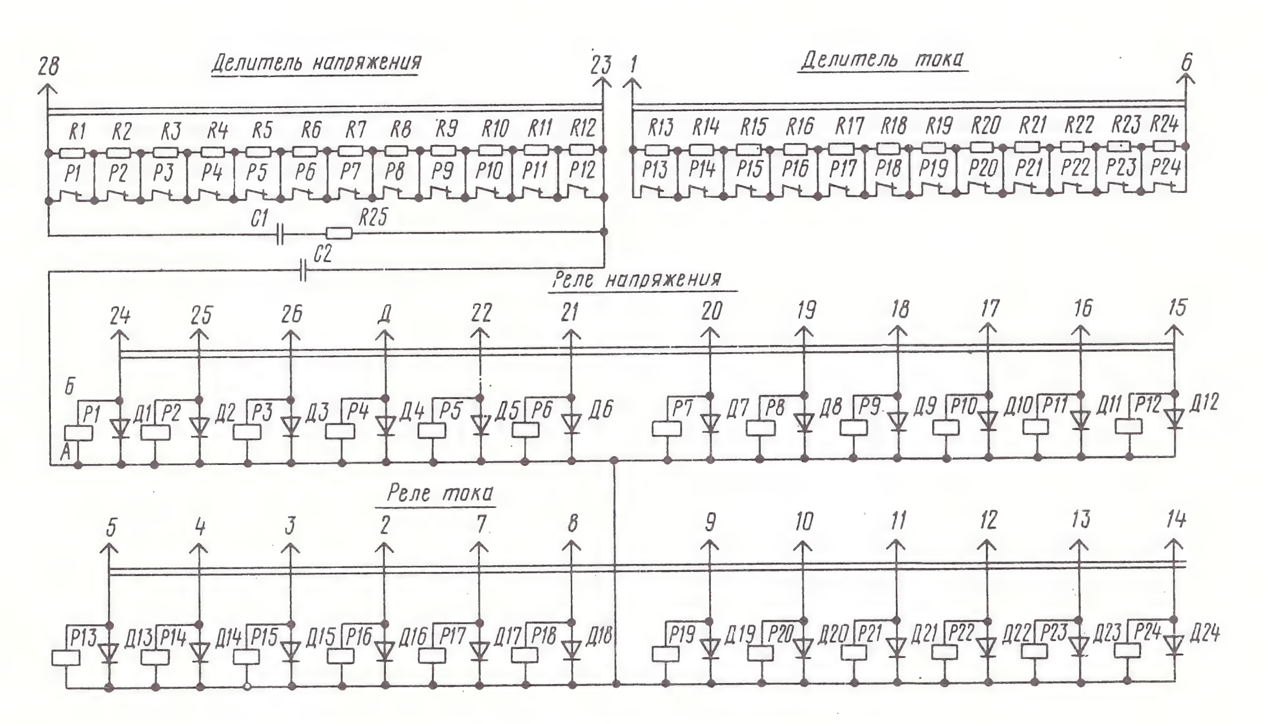


Рис. 2. Схема платы 3.662.876

Схема электрическая принципиальная платы
3.662.877

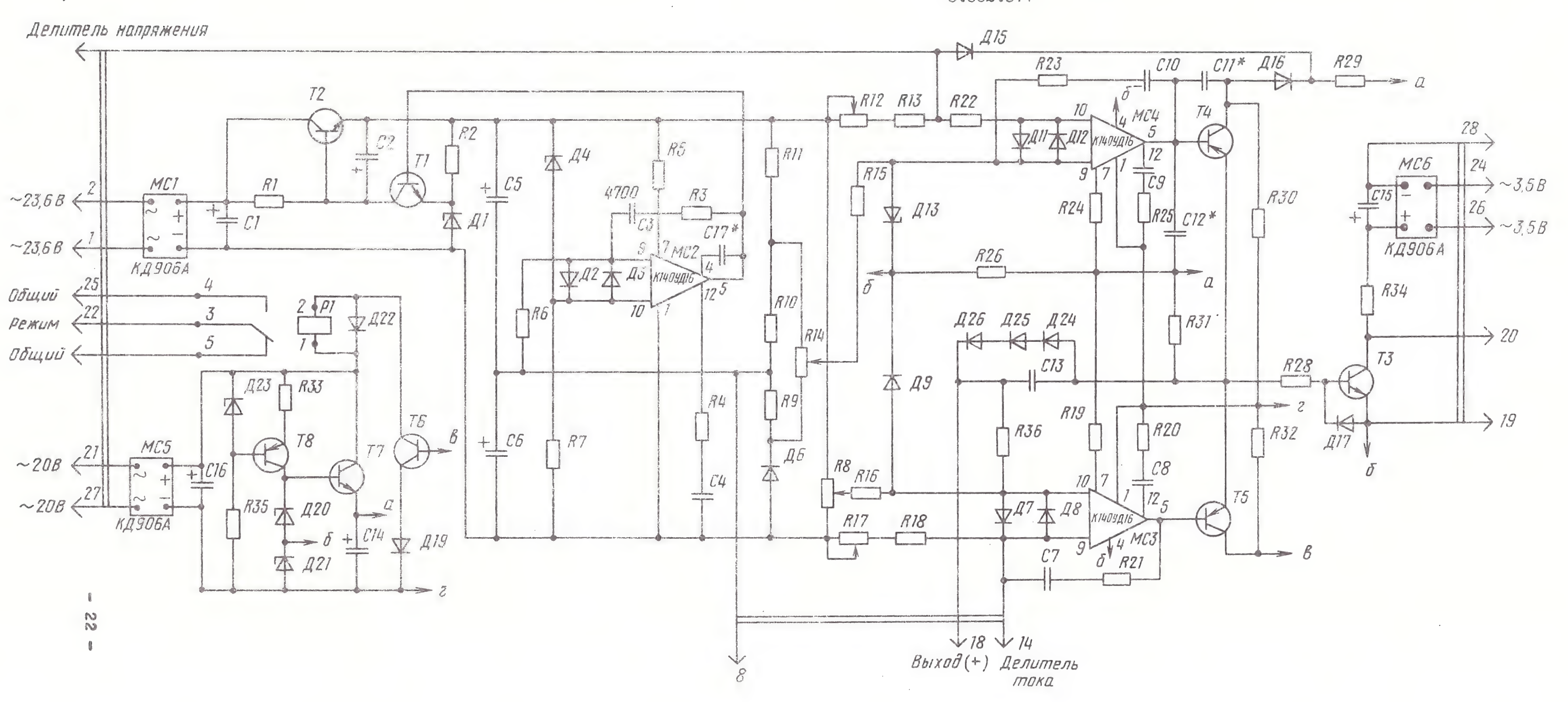


Рис. 3. Схема платы 3.662.877

Схема электрическая принципиальная платы 3.662.9I8

Рис. 4. Схема платы 3.662.9I8

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной источников питания постоянного тока

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46, Б5-46/I	Б5-47, Б-5-47/I	Б5-48, Б5-48/I
	Резисторы			
RI	МЛТ-0,5-270 Ом±5 %	I	I	I
R2	ПЭВ-25-I00 Ом±I0 %	I	–	–
	ПЭВ-25-820 Ом±I0 %	–	I	–
	ПЭВ-25-I,2 кОм±I0 %	–	–	I
R4, R5	МЛТ-2-20 кОМ±5 %	2	2	2
R6, R7	МЛТ-2-5I0 Ом±5 %	–	2	–
	Конденсаторы			
CI	К50-6-III-25 В-I000 мкФ	I	I	I
C2	К50-20-25 В-500 мкФ	I	–	–
	К50-20-I00 В-200мкФ	–	I	–
	К50-20-I00 В-I00 мкФ	–	–	I
C3...C6	К50-I2-300 В-200 мкФ	4	4	4
C8, C9	К50-20-25 В-2000 мкФ	2	2	–
	К50-20-I60 В -200 мкФ	–	–	2
CI0	К50-20-25 В-500 мкФ	I	–	–
	К50-20-I00 В-200 мкФ	–	I	–
	К50-20-I00 В-I00 мкФ	–	–	I
CII	К50-20-25 В-50 мкФ	I	–	–
	К50-20-50 В-20 мкФ	–	I	–
	К50-20-I00 В-I0 мкФ	–	–	I
CI2	К75-37-0,47 мкФ-2х0,0047 мкФ	I	I	I
CI3	КМ-5б-Н90-0,068 мкФ	I	I	I
CI4	МБМ-I000 В-0,I мкФ±I0 %	I	I	I
	Резисторы			
R8	С5-I6Т-5 Вт-0,2 Ом±I %	–	I	–
R9, RI0	МЛТ-0,5-I0 Ом±5 %	2	2	2
R6, R7	С5-I6Т-5 Вт-0,2 Ом±I %	2	–	–
	С5-I6Т-5 Вт-I Ом±I %	–	–	2
BI	Тумблер ТВI-2	I	I	I
B2	Переключатель 3.602.525-04	I	–	–
	Переключатель 3.602.525-II	–	I	–
	Переключатель 3.602.525-I2	–	–	I
B3	Переключатель 3.602.525-02	I	–	–
	Переключатель 3.602.525-0I	–	I	–
	Переключатель 3.602.525	–	–	I
	Диоды полупроводниковые			
ДI...Д4	КД202В	4	4	4
Д5...Д8	КД202К	4	–	4
Д8...Д9	КД202К	–	2	–
Д9...ДI0	КД22IВ	2	2	2
ДI2	КДI05В	I	I	I
ДрI	Дроссель Д246Т	I	I	–
	Дроссель Д238Т	–	–	I
Др2, Др3	Дроссель 4.750.006	2	2	2
КлI, Кл2	Клемма 4.835.038-04	2	2	2
Кл3, Кл4	Клемма 4.835.038-0I	2	2	2
Кл5	Клемма 4.835.040-03	I	I	I
Л2, Л3	Лампа СМНI0-55-2	2	2	2
ПрI, Пр2	Вставка плавкая ВП2Б-I-3,I5 А 250 В	2	2	2
	Транзисторы			
TI	КТ825Г	I	I	I

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46, Б5-46/I	Б5-47, Б5-47/I	Б5-48, Б5-48/I
Т2, Т3	КТ840А	2	2	2
ТрI	Трансформатор 4.700.639-03	I	–	–
	Трансформатор 4.700.639-02	–	I	–
	Трансформатор 4.700.639-0I	–	–	I
Тр2	Трансформатор 4.700.648	I	I	–
	Трансформатор 4.700.647	–	–	I
ШI	Вилка 3.645.305	I	I	I
Ш2...Ш4	Розетка РГ-IН-3-6к	3	3	3
Ш5	Колодка 3.656.073	I	I	I
Ш6	Розетка РПМ7-50Г-П	I	I	I
УI	Плата 3.662.876-03	I	–	–
	Плата 3.662.876-04	–	I	–
	Плата 3.662.876-05	–	–	I
У2	Плата 3.662.877-03	I	–	–
	Плата 3.662.877-04	–	I	–
	Плата 3.662.877-05	–	–	I
У3	Плата 3.662.9I8	I	I	I
	Плата 3.665.065			
ДI...Д4	Диод КДI05В	4	4	4
	Блок диодов 2.222.025			
ДI...Д4	Диод КБ206А	4	4	4

Перечень элементов к схемам электрическим принципиальным платы 3.662.876

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
	Плата 3.662.876			
	Резисторы			
RI	С2-I-0,25-I8,7 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-I87 Ом±0,2 %-II	–	I	I
R2	С2-I-0,25-37,4 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-374 Ом±0,2 %-II	–	I	I
R3	С2-I-0,25-75 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-750 Ом±0,2 %-II	–	I	I
R4	С2-I-0,25-I50 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-I,5 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R5	С2-I-0,25-I87 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-I,87 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R6	С2-I-0,25-3,74 кОм±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-3,74 Ом±0,2 % -II	–	I	I
R7	С2-I-0,25-750 Ом±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-7,5 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R8	С2-I-0,25-I,5 кОм±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-I5 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R9	С2-I-0,25-I,87 кОм±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-I8,7 кОм±0,2% -II	–	I	I
RI0	С2-I-0,25-3,74 кОм±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-37,4 кОм±0,2 %-II	–	I	I
RII	С2-I-0,25-7,5 кОм±0,2 %-II	I	–	–
	С2-I-0,25-75 кОм±0,2 %-II	–	I	I
RI2	С2-I-0,25-I5 кОм±0,2 %-II	I	–	–
RI3	С2-I-0,25-I8,7 Ом±0,2 %-II	I	I	I
RI4	С2-I-0,25-37,4 Ом±0,2 %-II	I	I	I
RI5	С2-I-0,25-75 Ом±0,2 %-II	I	I	I
RI6	С2-I-0,25-I50 Ом±0,2 %-II	I	I	I

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
RI7	С2-I-0,25-I87 Ом±0,2 %-II	I	I	I
RI8	С2-I-0,25-374 Ом±0,2 %-II	I	I	I
RI9	С2-I-0,25-750 Ом±0,2 %-II	I	I	I
R20	С2-I-0,25-I,5 кОм±0,2 %-II	I	I	I
R2I	С2-I-0,25-I,87 кОм±0,2 %-II	I	I	I
R22	С2-I-0,25-3,74 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R23	С2-I-0,25-7,5 кОм±0,2 %-II	–	I	I
R24	С2-I-0,25-I5 кОм±0,2 %-II	–	I	–
	Резисторы ГОСТ 7II3-77			
R25	МЛТ-0,25-I0 Ом±I0 %	I	–	–
	МЛТ-0,25-I00 Ом±I0 %	–	I	I
R26	МЛТ-0,5-270 Ом±5 %	I	I	I
CI, C2	Конденсаторы КМ-5б-Н90-0,I5 мкФ изолированные	2	2	2
	Диоды полупроводниковые			
ДI...ДI0	КДI02А	I0	I0	I0
ДII	КДI02А	I	I	I
ДI2	КДI02А	I	I	I
ДI3...Д2I	КДI02А	9	9	9
Д22	КДI02А	–	I	I
Д23	КДI02А	–	I	I
Д24	КДI02А	–	I	–
	Реле РЭС55А			
PI...PI0	РЭС55А	I0	I0	I0
PII	РЭС55А	I	–	I
PI2	РЭС55А	I	–	–
PI3-P2I	РЭС55А	9	9	9
P22	РЭС55А	–	I	I
P23	РЭС55А	–	I	I
P24	РЭС55А	–	I	–
	Плата 3.662.877			
	Резисторы			
RI, R2	МЛТ-0,25-I кОм±5 %	2	2	2
R3	МЛТ-0,25-5I0 Ом±5 %	I	I	I
R4	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	I	I	I
R5, R6	МЛТ-0,25-56 Ом±5 %	2	2	2
R7	С2-I4-I кОм±I %-Б	I	I	I
R8	СП5-I4-22 кОм	I	I	I
R9, RI0	С2-I-0,25-I Ом±I %-II	2	2	2
RII	С2-I-0,25-I кОм±I %-II	I	I	I
RI2	СП5-I4-4,7 кОм	I	I	I
RI3	С2-I-0,25-I5 кОм±0,2 %-II	I	I	I
RI4	СП5-I4-I00 Ом	I	I	I
RI5	МЛТ-I-560 Ом±5 %	I	I	I
RI6	МЛТ-0,25-270-кОм±5 %	I	I	I
RI7	СП5-I4-47 кОм	–	I	–
	СП5-I4-I0 кОм	I	–	–
	СП5-I4-22 кОм	–	–	I
RI8	С2-I-0,25-I50 кОм±0,2 %-II	–	I	–
	С2-I-0,25-75 кОм±0,2 %-II	–	–	I
	С2-I-0,25-29,8 кОм±0,2 %-II	I	–	–
RI9	МЛТ-0,25-56 Ом±5 %	I	I	I
R20, R2I	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	2	2	2
R22	МЛТ-I-560 Ом±5 %	I	I	I
R23	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	I	I	I
R24	МЛТ-0,25-5I Ом±5 %	I	I	I

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
R25	МЛТ-0,25-75 Ом±5 %	I	I	I
R26	МЛТ-0,5-I кОм±5 %	I	I	I
R28	МЛТ-0,25-I00 Ом±5 %	I	I	I
R29	МЛТ-0,25-7,5 кОм±5 %	I	I	I
R30	МЛТ-0,25-750 Ом±5 %	I	I	I
R3I	МЛТ-0,25-I кОм±5 %	I	I	I
R32	МЛТ-0,25-3,3 кОм±5 %	I	I	I
R33	МЛТ-0,25-330 Ом±5 %	I	I	I
R34	МЛТ-0,25-820 Ом±5 %	I	I	I
R35	МЛТ-0,5-2,4 кОм±5 %	I	I	I
C7	Конденсатор КI0У-5-I0-0,22 мкФ	-	I	-
R36	Резистор МЛТ-I-560 Ом±5 %	I	I	I
	Конденсаторы К50-6			
	Конденсаторы КМ-5б изолированные			
CI	К50-6-II-50 В-I00 мкФ	I	I	I
C2	К50-6-I-25 В-I0 мкФ	I	I	I
C3	КМ-5б-Н30-4700 пФ±20 %	I	I	I
C4	КМ-5б-МI500-I000 пФ±I0 %	I	I	I
C5, C6	К50-6-I-I6 В-50 мкФ	2	2	2
C7	КI0У-5-I0-0,47 мкФ	I	-	I
C8, C9	КМ-5б-МI500-I000 пФ±I0 %	2	2	2
CI0	КМ-5б-Н90-0,068 мкФ	I	I	I
CI3	К50-6-I-I6 В-I мкФ	I	I	I
CI4	К50-6-I-25 В-50 мкФ	I	I	I
CI5	К50-6-II-I0 В-500 мкФ	I	I	I
CI6	К50-6-II-50 В-I00 мкФ	I	I	I
CI7	КМ-5б-Н30/0,0I мкФ±20 %	I	I	I
	Диоды полупроводниковые			
ДI	Д8I4Г	I	I	I
Д3, Д2	КДI02А	2	2	2
Д4	Д8I8Д	I	I	I
Д6	Д8I8Д	I	I	I
Д7, Д8	КДI02А	2	2	2
Д9	Д8I4А	I	I	-
	КСI39А	-	-	I
ДII, ДI2	КДI02А	2	2	2
ДI3	КСI47А	-	I	I
	КСI56А	I	-	-
ДI5	КДI02А	I	I	I
ДI6	КСI47А	I	I	I
ДI7, Д24				
Д24...Д26	КДI02А	4	4	4
ДI9	КДI02А	2	2	2
Д20, Д2I	Д8I4А	2	2	2
Д22	КДI02А	I	I	I
Д23	Д8I4А	I	I	I
РI	Реле РЭС-34	I	I	I
	Транзисторы			
TI	МП37Б	I	I	I
T2	КТ602Б	I	I	I
T3	КТ602Б	I	I	I
T4, T5	2Т203А	2	2	2
T6	КТ646А	I	I	I
T7	КТ602Б	I	I	I
T8	2Т203А	I	I	I

Позиционное обозначение	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
	Микросхемы			
McI	КД906А	I	I	I
Mc2, Mc4	КIУТ40IБ	3	3	3
Mc5	КД906А	I	I	I
Mc6	КД906А	I	I	I

Плата 3.662.9I8

	РезисторыР2, Р3			
R2, R3	МЛТ-I-I0 Ом±5 %	2	2	2
R6	МЛТ-I-2,2 кОм±5 %	I	I	I
R7	МЛТ-0,5-I00 Ом±5 %	I	I	I
R8	МЛТ-2-I00 Ом±5 %	I	I	I
R9	МЛТ-0,5-I00 Ом±5 %	I	I	I
RI0, RII	МЛТ-0,25-I,8 кОм±5%	2	2	2
RI2	СП5-I4-47 кОм	I	I	I
RI3	МЛТ-I-I,5 кОм±5 %	I	I	I
RI4	МЛТ-0,25-4,7 кОм±5 %	I	I	I
RI5...RI7	МЛТ-0,25-I,3 кОм±5 %	3	3	3
RI8	МЛТ-0,25-6,8 кОм±5 %	I	I	I
RI9, R20	МЛТ-0,25-I5 кОм±5 %	2	2	2
R2I	МЛТ-0,25-430 Ом±5 %	I	I	I
R22	МЛТ-0,25-I00 Ом±5 %	I	I	I
R23	МЛТ-2-430 Ом±5 %	I	I	I
	Конденсаторы			
CI, C2	К50-6-II-25 В-200 мкФ	2	2	2
C7	КМ-5Б-Н90-0,047 мкФ	I	I	I
C8	КМ-5Г-Н90-0,I5 мкФ	I	I	I
C9	К50-6-I-I0 В-50 мкФ	I	I	I
CI0	К50-6-I-I6 В-20 мкФ	I	I	I
CII, CI2	К50-6-I-I0 В-50 мкФ	2	2	2
CI3	К50-6-II-50 В-50 мкФ	I	I	I
	Диоды полупроводниковые			
ДI...Д4	КДI05Б	4	4	4
Д7...ДI3	Д2I9А	7	7	7
ДI4	Д8I5Е	I	I	I
ДI5	Д8I4А	I	I	I
ДI6	Д8I4Г	I	I	I
ДI7, ДI8	Д8I4А	2	2	2
ДI9...Д22	КД2I2А	4	4	4
McI	Микросхема КД906А	I	I	I
	Транзисторы			
TI...T5	КТ646А	5	5	5
T6, T7	2Т203А	2	2	2
T8	МПI4	I	I	I
T9	КТII7Б	I	I	I
	Трансформаторы			
TpI	Трансформатор 4.735.029	I	I	I
Tp2	Трансформатор 4.735.035	I	I	I

Приложение 5

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ
Трансформатор 4.700.639

Схема электрическая

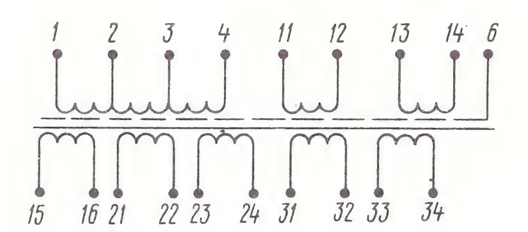


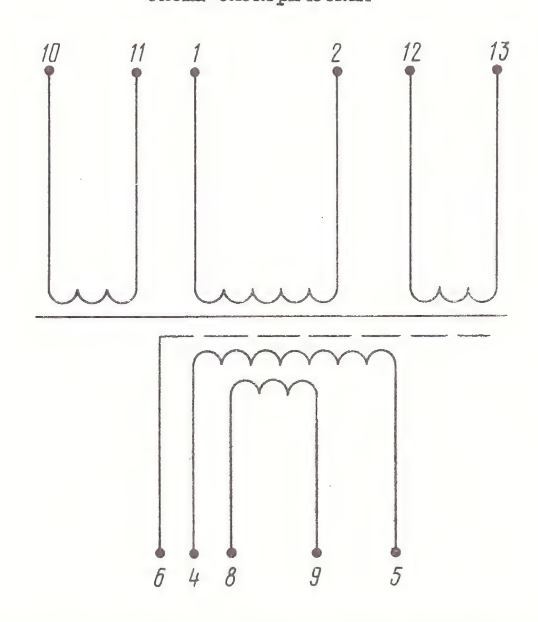
Таблица I

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
I; 2		20		
2; 3	I04,5	I00		I500
3; 4	I04,5	I00		
II; I2	I8,7	I7	0,3	500
I3; I4	32,8	30	0,07	500
6	Экран			I500
I5; I6	II	I0	I,0	500
2I; 22	См. табл. 2			500
23; 24	25,2	23	0,I	500
3I; 32	22	20	0,07	500
33; 34	3,8	3,5	0,02	500

Таблица 2

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
	87,5	80	0,I	
-0I	43,8	40	0,2	
-02	27,3	25	0,25	
-03	II,0	I0	0,5	

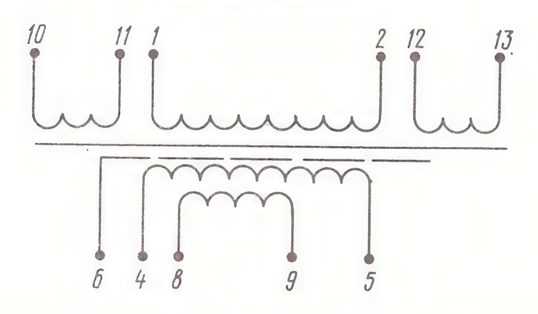
Трансформатор 4.700.647
Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В	
				Относительно обмоток	Относительно корпуса
I, 2	I30	I30	I,4	I500	I500
6	Экран			I500	I500
4, 5	76,6	75	I,I		I500
8, 9	76,6	75	I,I		I500
I0, II	3	2,9	0,3	–	I500
I2, I3	3	2,9	0,3	I500	I500

Трансформатор 4.700.648

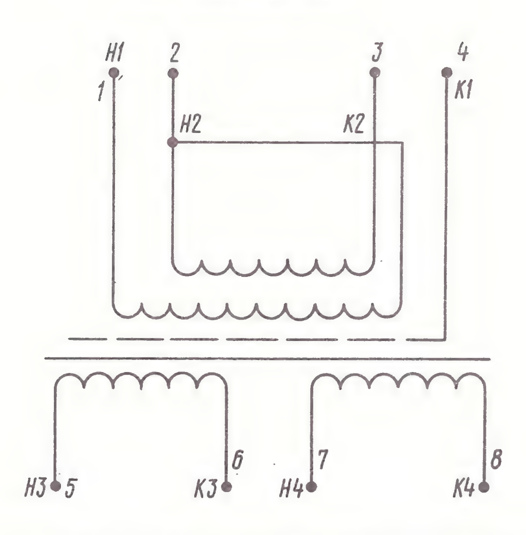
Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В	
				Относительно обмоток	Относительно корпуса
I, 2	I30	I30	I,4	I500	I500
6	экран			I500	I500
4, 5	25,3	25	3,3	–	I500
8, 9	25,3	25	3,3		
I0, II	3	2,9	0,3	–	I500
I2, I3	3	2,9	0,3	I500	I500

Трансформатор 4.735.029

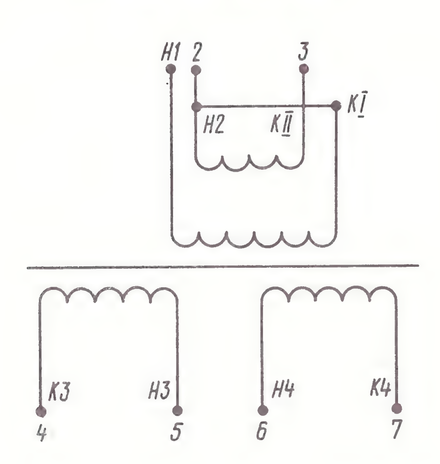
Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В
I,2	20	20	0,I	2000
2,3	20	20	0,I	
4	Экран			
5,6	4,3	4	0,3	2000
7, 8	4,3	4	0,3	

Трансформатор 4.735.035

Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
I, 2	I5	I5	0,02	500
2, 3	I5	I5	0,02	
4, 5	I5,4	I5	0,0I	500
6,77	4,3	4	0,I	500

РЕЖИМЫ ТРАНЗИСТОРОВ

Плата ЕЭЗ.662.918

Таблица I

TI		T2		T3		T4	
$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В
I0 + I6	0,5 + 2,5	I0 + I6	0,5 + 2,5	I0 + I6	0,2 + I6	I0 + I6	0,2 +I

T5		T6		T7		T8		T9	
$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – К, В	$U_э$ – б, В
3 + I0	0,2 + I	–I0 + –20	–0,2 + –I	–I0 + –20	–0,2 + –I	–I0 + –20	–0,2 + –I	3 + I0	3 + I0

Примечания: I. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением I0 кОм/В и могут отличаться от указанных на ±20 %.

2. Все напряжения измерены в положении "стабилизация напряжения" в режиме максимального напряжения и максимального тока при напряжении сети 220 В.

Плата 3.662.877

Таблица 2

TI		T2		T3		T4	
$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – б, В
5 + I0	не более I	5 + I0	0,5 + I,5	см.примеч. I	0,5 + 2	–2,5 + –7	–0,3 + –I;5

T5		T6		T7		T8	
$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – б; В	$U_э$ – б, В
–6 + –I0	–4 + –8	20 + 30	0,2 + I	5 + I6	0,5 + I,5	5 + I5	0,3 + I,5

Примечания: I. Напряжение на ЭК Т3 будет равным 5 В; I0 В; I5 В для приборов Б5-46, Б5-46/I; Б5-47, Б5-47/I; Б5-48, Б5-48/I соответственно.

2. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением I0 кОм/В и могут отличаться от указанных на ±20 %.

3. Все напряжения измерены в положении "стабилизация напряжения" в режиме максимального напряжения и максимального тока нагрузки при напряжении сети 220 В.

Шасси приборов

Таблица 3

Тип приборов	TI		T2		T3		T4	
	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В	$U_э$ – к, В	$U_э$ – б, В
Б5-46, Б5-46/I	3 + 6	не более I	3 + 6	не более I	I00 + I80	не более 3	I00 + I80	не более 3
Б5-47, Б5-47/I	3 + 7	не более I	3 + 7	не более I	I00 + I80	не более 3	I00 + I80	не более 3
Б5-48, Б5-48/I	4 + 8	не более I	4 + 8	не более I	I00 + I80	не более 3	I00 + I80	не более 3

Примечания: I. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением I0 кОм/В и могут отличаться от указанных на ±20 %.

2. Все напряжения измерены в положении "стабилизации напряжения" в режиме максимального напряжения и максимального тока нагрузки при напряжении сети 220 В.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

Дополнения, изменения и обнаруженные опечатки

Б5-46-48 ТО

Номер страницы, строки, позиции, рисунка, таблицы	Содержание изменения	
	напечатано	следует читать
стр.7, п.4.2.I	Схема электрическая принципиальная и перечень элементов...	Схемы электрические принципиальные и перечни элементов...
стр.8, п.4.2.6	... вводимых в измерительные мосты...	... входимых в измерительные мосты...
	... позволяет осуществить гавльанические развязки...	... позволяет осуществить гальванические развязки ...
п.4.2.7	Соединение усилителя обратной связи м выходной плюсовой клеммы...	Соединение усилителя обратной связи и выходной плюсовой клеммы...
	... работающих на одно сопротивление P3I.	... работающих на одно сопротивление R3I.
стр.I0, п.4.2.8	Корректирующие цепи С7, P2I, C8, P20	Корректирующие цепи С7, R2I, C8, R20
стр.II, п.4.2.9	В качестве опорного элемента используется...	В качестве опорного элемента используются...
п.4.3.4	разъем, позволяющий управлять...	разъем дистанционного управления ДУ,/для приборов Б5-46÷Б5-48/ позволяющий управлять...
п.7.3	... обозначенный символом	... обозначенный символом ⏚
стр.I2, п.9.2.3	... при максимальных значениях напряжения на нагрузке прибор ...	... при максимальных значениях выходного тока и максимальных значениях напряжения на нагрузке прибор...
стр.I2, таблица 5 графа "Метод устранения"	Заменить плавтро вставки ПРI Исправить кабель	Заменить плавкие вставки ПРI Заменить кабель
стр.I3, п.II.I	Операции и средства поверки.	Операции поверки.
стр.I4, п.II.3.I	... (I00 ± 4) кПа ...	... (I00 ± 4) кН/м^2
п.II.4.4; 5 строка снизу	С помощью амперметра М2018 ...	С помощью вольтамперметра М2018...
стр.I6, п.II.4.8	... п.I2.4.6 ТО	... п.II.4.6 ТО
стр.I9, рис.3	-	ввести P22 P23 P24 R23 R22 R24
стр.20, рис.4	-	ввести CII CI2 CI0
стр.22, рис.3	-	* Ставить при необходимости (при настройке)
стр.23, рис.4	~17В 21 ~17В 22 +7,8 В C9 Д15 "0" T2(K)	~17В 22 ~17В 21 +7,8 В C9 Д15 "0" 5 T2(K)
стр.24		
ДрI	Дроссель Д238Т	Дроссель Д247Т для Б5-48
CI	К50-6-III-25В-I000 мкФ	К50-I6-25В-I000 мкФ
стр.25		
ДI...Д4	Диод КДI05В	Диод КД206А
стр.27, CI, C2, CI3, CI4, CI5, CI6	К50-6-II и К50-6-I	К50-I6
стр. 27	ДI7, Д24 TI МП37Б Резисторы Р2, Р3	ДI7 КДI02А TI 2Т3I2В Резисторы
стр.28 CI, C2, C9, CI0, CII, CI2, CI3	К50-6-II и К50-6-I	К50-I6
приложение 5	Схемы электрические трансформаторов 4.700.647, 4.700.648, 4.735.029, 4.735.035	Аннулированы см. вкладыш
стр. 3I таблицы I, 2, 3 раздел 3	+ Шнур соединительный 4.860.I59 ВП2Б-I-3,I5А 250 В	÷ изъять ВПI-I-3А 250 В 0.480.003 ТУ
раздел 3, стр.24		Прибор и ЗИП могут поставляться укомплектованными Вставками плавкими ВПI-I-3А 250В 0.480.003 ТУ или ВПI-I-3,I5А 250 В 0.480.003 ТУ.
Содержание	-	Приложение 7. Позиционные обозначение деталей, содержащих драгметаллы. см. вкладыш

Схема электрическая принципиальная вложена в ТО

Схема электрическая трансформатора 4.700.647

Схема электрическая трансформатора 4.735.029

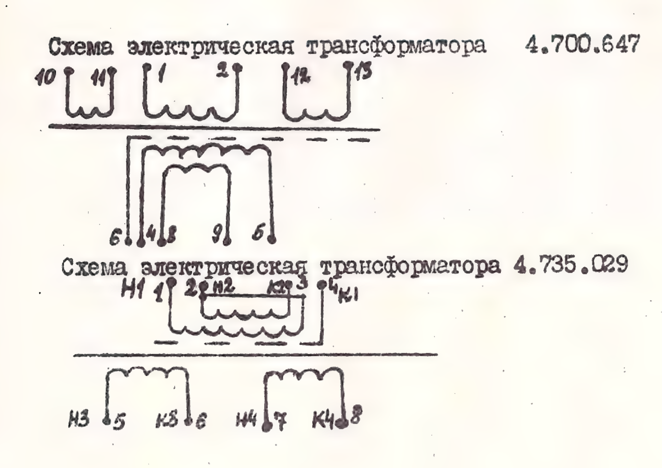
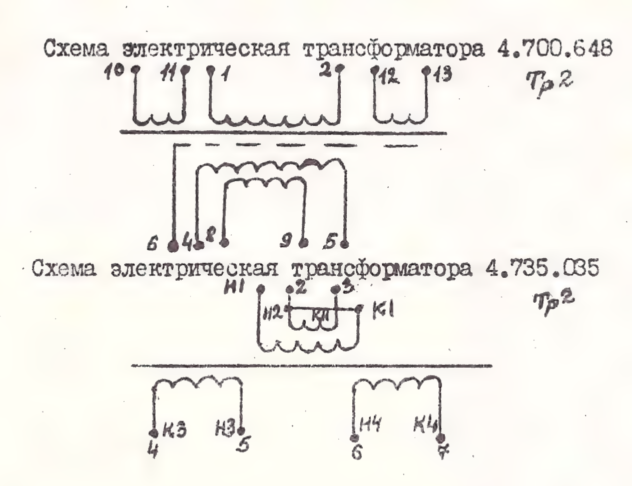
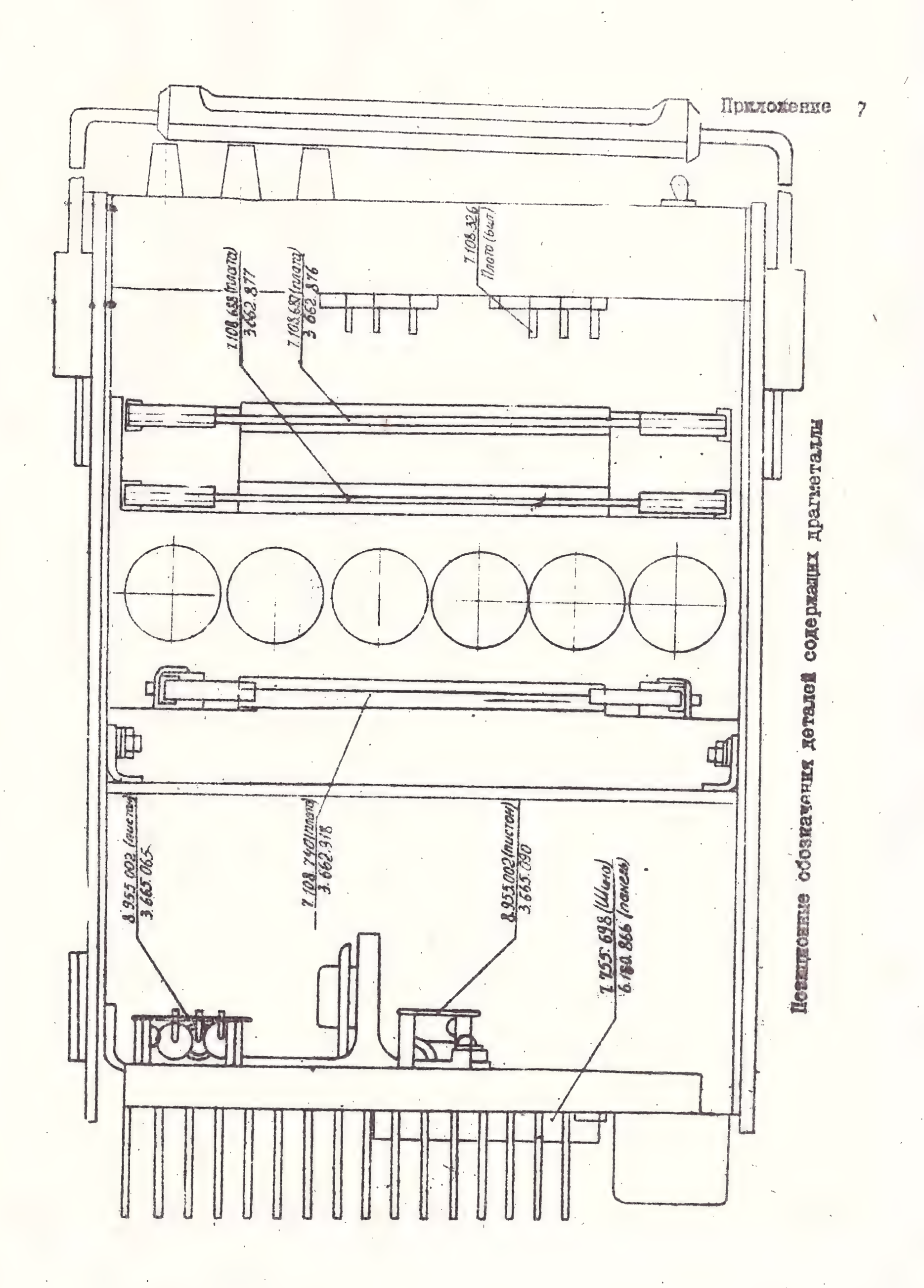


Схема электрическая трансформатора 4.700.648

Схема электрическая трансформатора 4.735.035



Приложение 7



Позиционные обозначения деталей содержащих драгметаллы

Л и н и я о т р е з а

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе изделия, заполнив и отправив "Карточку" в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения /эксплуатации/ прибора.

I. Тип изделия......................................

2. Заводской номер изделия..........................

3. Дата выпуска.....................................

4. Получатель и дата получения изделия..............

5. В каком состоянии изделие поступило к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления........

6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы изделия.........
....

7. Какие элементы приходилось заменять..............

8. Результаты проверки технических характеристик изделия и соответствие их паспортным данным......
....

9. Предъявлялись ли рекламации поставщику...........
....
/указать номер и дату предъявления/

I0. Сколько времени изделие работало до первого отказа / в часах/.................................

II. Насколько удобно работать с изделием в условиях Вашего предприятия..............................

I2. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования /модернизации/ изделия............

I3. Сколько времени изделие наработало /суммарное время в часах/ с момента его получения до заполнения карточки отзыва..........................

Подпись______________ " "_______________I9 г.

I. Адрес НИИРИТ, г.Каунас,
служба отраслевого отдела качества.

2. Адрес предприятия-изготовителя:
г.Абовян Арм.ССР завод "Измеритель".

Л и н и я о т р е з а

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе изделия, заполнив и отправив "Карточку" в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения /эксплуатации/ прибора.

I. Тип изделия.......................................

2. Заводской номер изделия...............................

3. Дата выпуска..

4. Получатель и дата получения изделия..............

5. В каком состоянии изделие поступило к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления........

6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы изделия.........
....

7. Какие элементы приходилось заменять...............

8. Результаты проверки технических характеристик изделия и соответствие их паспортным данным......
....

9. Предъявлялись ли рекламации поставщику...........
....
/указать номер и дату предъявления/

I0. Сколько времени изделие работало до первого отказа / в часах/..................................

II. Насколько удобно работать с изделием в условиях Вашего предприятия...............................

I2. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования /модернизации/ изделия............

I3. Сколько времени изделие наработало /суммарное время в часах/ с момента его получения до заполнения карточки отзыва...........................

Подпись_____________" "_____________I9 г.

I. Адрес НИИРИТ, г.Каунас,
служба отраслевого отдела качества.

2. Адрес предприятия-изготовителя:
г.Абовян Арм.ССР завод "Измеритель".

постоянного тока
3

Др1

Ш6 „ДУ"

У1-2 ЕЭ3.662.876

Конт.

Ш2.2

В2-1
В2-2
В2-3
В3-1
В3-2
В3-3

К обмоткам реле Р1...Р24 и анодам диодов
К общей точке реле Р1...Р24 катодам диодов.

Кл.1
Кл.2
Кл.5
Кл.3
Кл.4
С11
С14

Блок диодов ЕЭ2.222.025

Тр2
Др1
Д1
Д2
Д3
Д4
С9
С8
R6
R7

R8
Д12

Др1
С8
С9

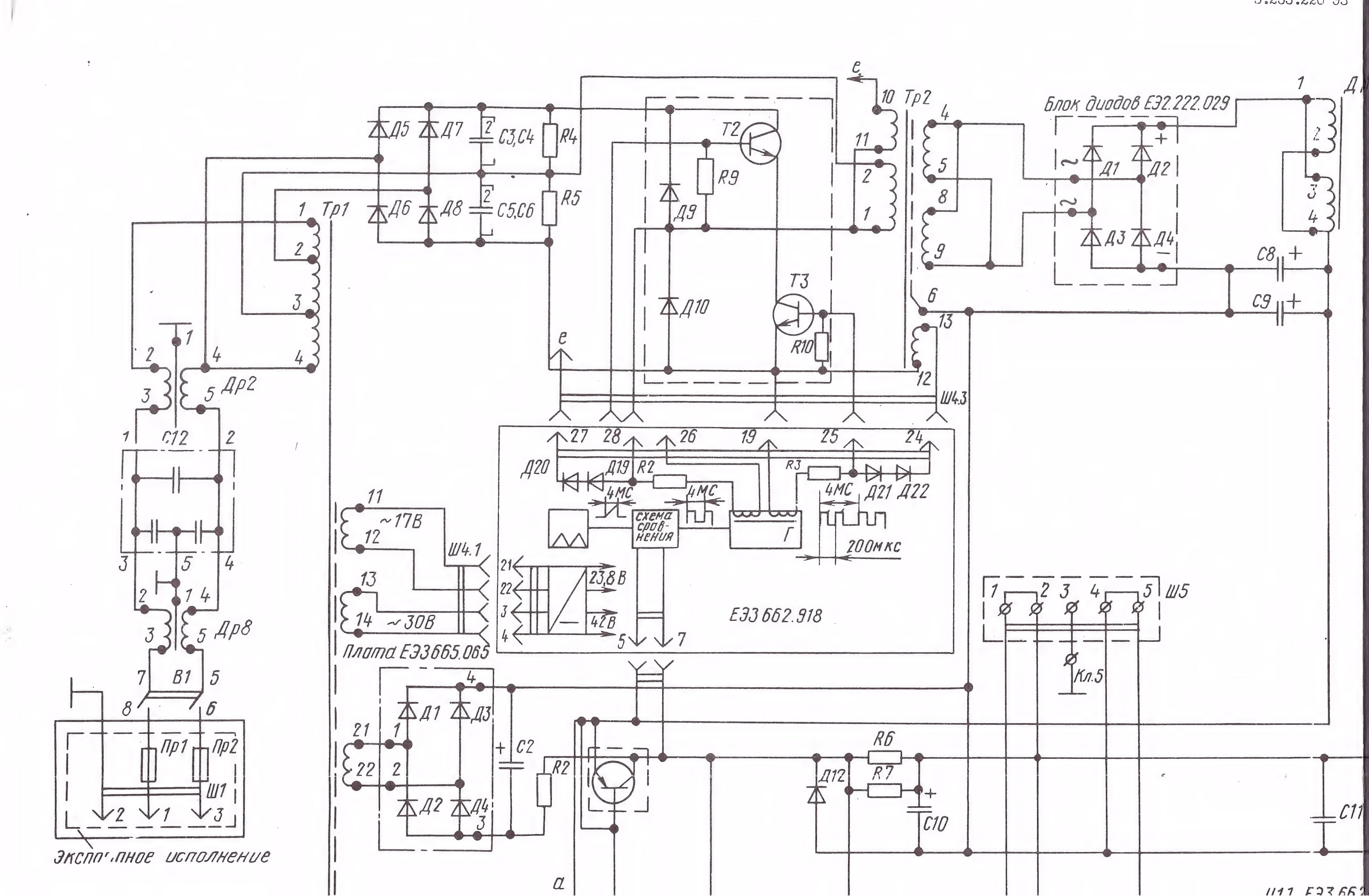
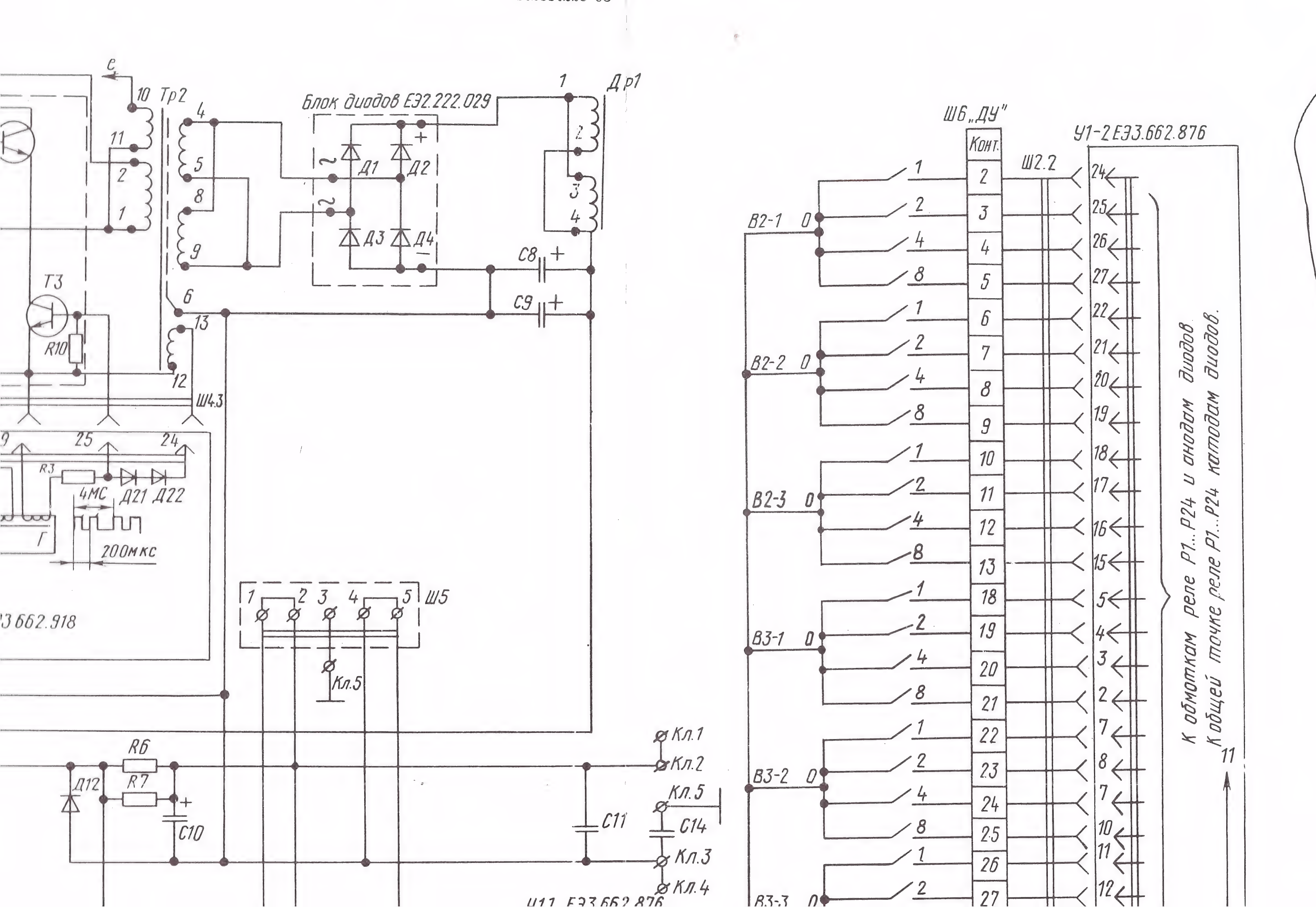
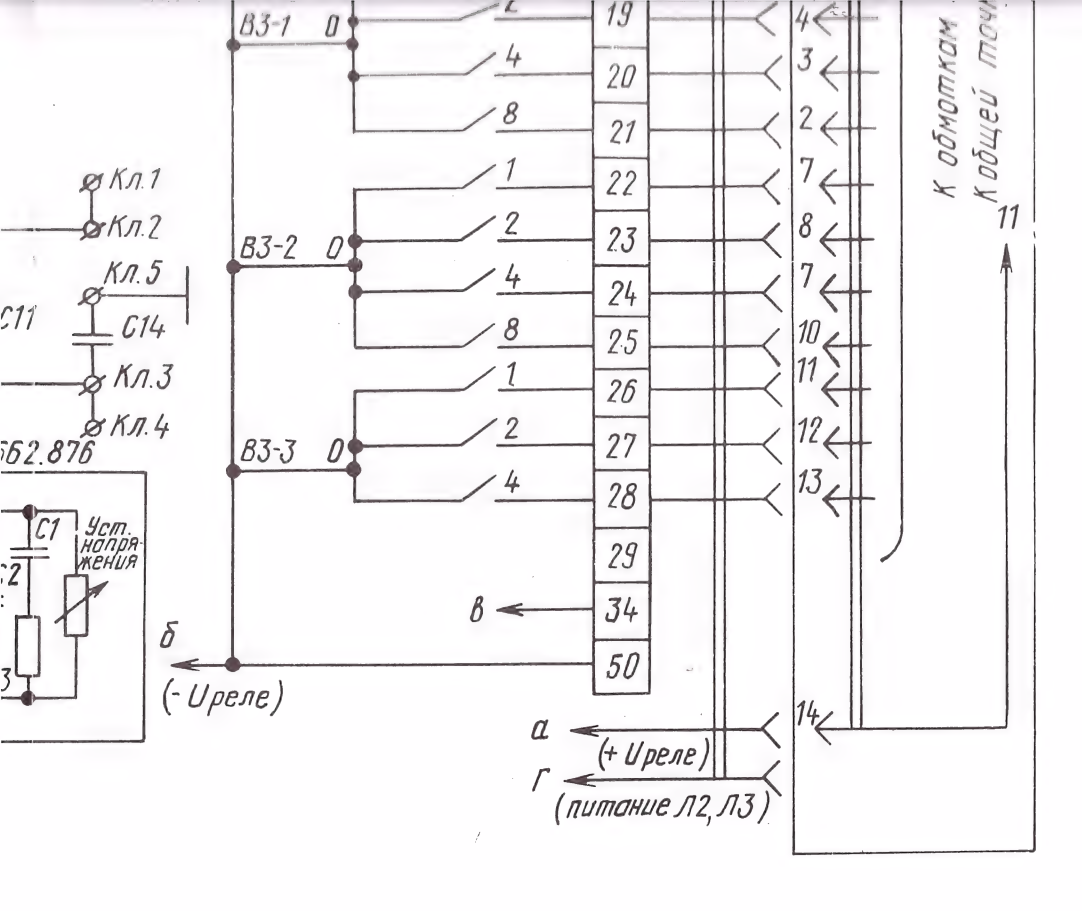
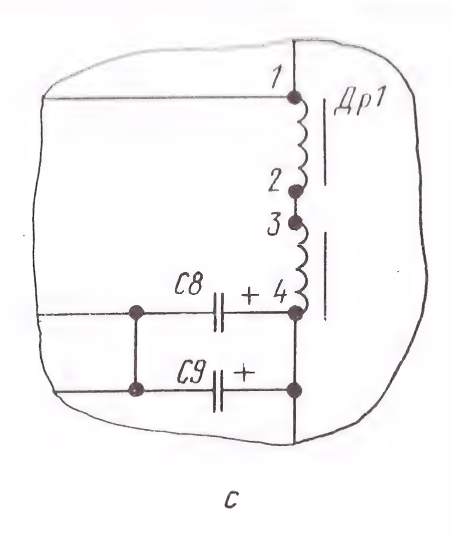

Блок диодов ЕЭ2.222.029
Тр1
Тр2
Др2
Др8
С12
В1
Пр1
Пр2
Ш1
Экспортное исполнение
Ш4.3
Ш4.1
~17В
~30В
Плата ЕЭ3665.065
схема сравнения
200мкс
23,8 В
42В
ЕЭ3 662.918
Ш5
Кл.5

Схема источников питания постоянного тока
3.233.220 Э3







c

Положение звездочки	Замыкаемые контакты			
	0-I	0-2	0-4	0-8
0				
I	+			
2		+		
3	+	+		
4			+	
5	+		+	
6		+	+	
7	+	+	+	
8			+	
9	+		+	

I. Контакт Ш3/4 соединить непосредственно с Кл3(-), Ш5/5 с Ш2/I4,I6
2. Конденсатор СII разместить непосредственно у входных клемм Кл2, Кл3
3. Замыкание контактов переключателей см. табл. I.
4. Разъем Ш6 ДУ в приборах Б5-46/I; Б5-47/I; Б5-48/I отсутствует

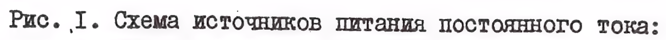


Рис. I. Схема источников питания постоянного тока:
a - Б5-46 (обозначение 3.233.220);
b - Б5-47 (обозначение 3.233.220-0I);
c - Б5-48 (обозначение 3.233.220-02)

Внешторгиздат. Изд. № 15484эс.

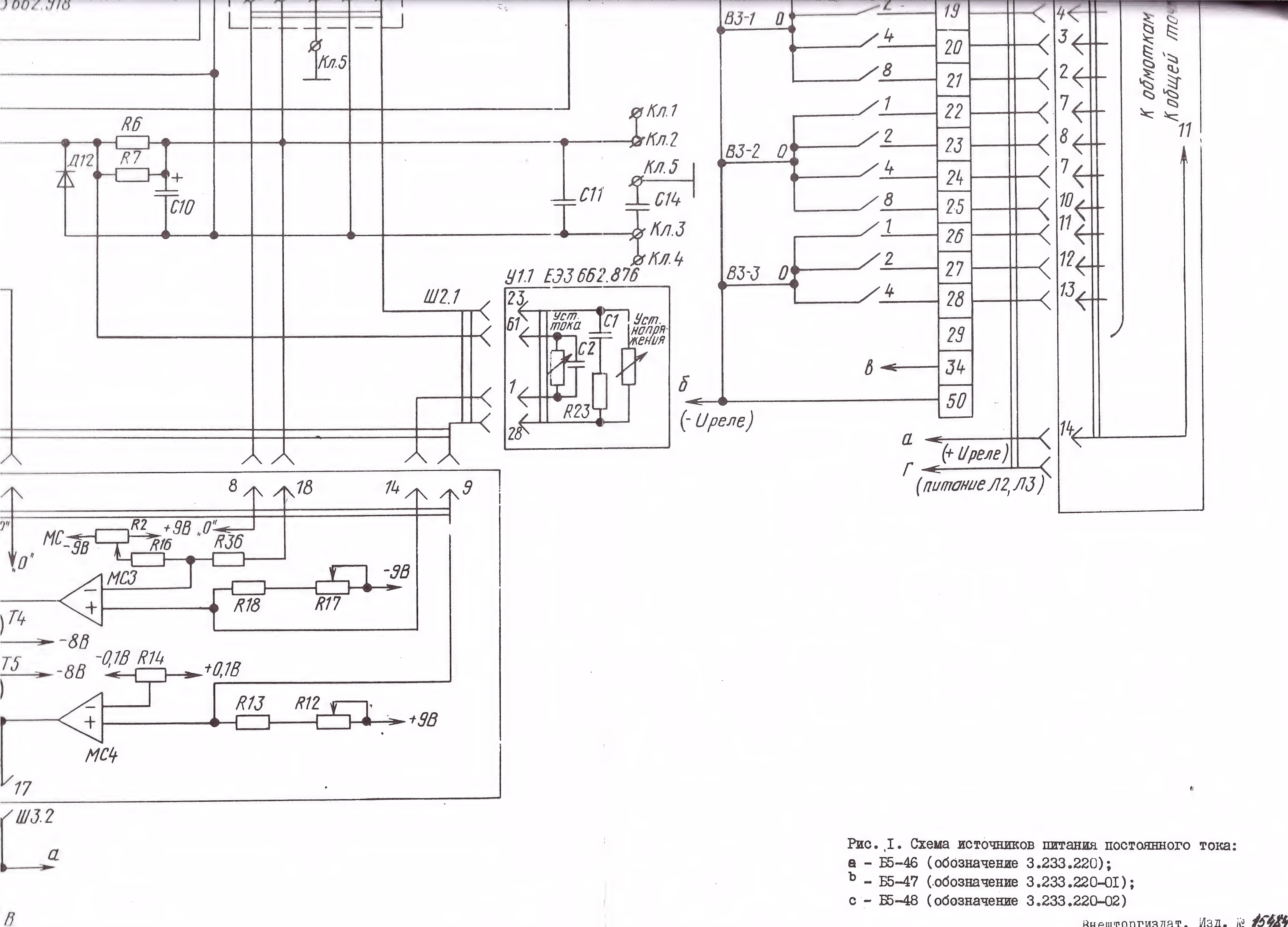
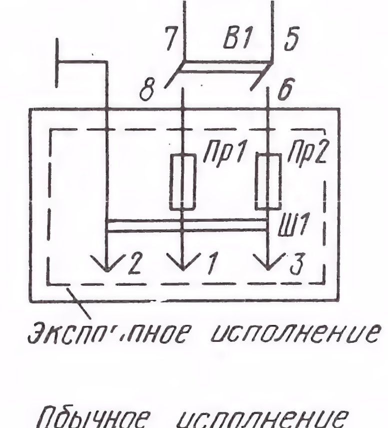
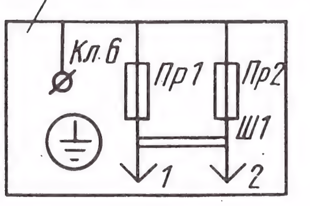


Рис. I. Схема источников питания постоянного тока:
a – Б5-46 (обозначение 3.233.220);
b – Б5-47 (обозначение 3.233.220-0I);
c – Б5-48 (обозначение 3.233.220-02)

Внешторгиздат. Изд. № 15484эс.





а



Внешторгиздат.Изд.№15484а
ВТИ.Зак. 1625

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Б5-46 ... Б5-48

Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I

Формуляр

3.233.220 ФО

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Б5-46 ... Б5-48

Б5-46/I, Б5-47/I, Б5-48/I

Ф о р м у л я р

3.233.220 ФО

В Н И М А Н И Е !

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.
Дополнения, изменения и обнаруженные опечатки помещены в конце книги.

СОДЕРЖАНИЕ!

I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

I.I. Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с описанием и инструкцией по эксплуатации данного прибора.

I.2. Формуляр должен постоянно находиться с прибором.

I.3. Все записи в формуляре производят только чернилами, отчётливо и аккуратно. Подчистки, помарки и незаверенные исправления не допускаются.

I.4. Учёт работы производят в тех же единицах, в которых указан ресурс работы.

I.5. Формы разделов 2,4,5,I0,I9 заполняет завод-изготовитель.

I.6. Формы разделов 4а,5,7,8,9,I0,II,I2,I3,I4,I5,I6,I7,I8 заполняют во время эксплуатации.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица I

Наименование	Данные по ТУ	Фактические данные
Выходное напряжение	Б5-46 - 0-9,99 В Б5-47 - 0-29,9 В Б5-48 - 0-49,9 В	0,1-49,9 В
Ток нагрузки	Б5-46 - 0 -4,99 А Б5-47 - 0-2,99 А Б5-48 - 0-I,99 А	0,01-1,99 А.
Основная погрешность установки выходного напряжения	±(0,5% Uуст+0,1% Uмакс) В	[illegible]
Основная погрешность установки выходного тока	±(1% I уст+0,2% I макс) А	
Частная нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети в режиме стабилизации напряжения	±0,01% U макс.	0,005
Частная нестабильность выходного тока при изменении напряжения сети.	±0,05% Iмакс.	0,03
Частная нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до 0	± 0,05% U макс.	0,02
Частная нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0.	± 0,1% I макс.	0,01

Продолжение табл.I

Наименование	Данные по ТУ	Фактические данные
Пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения,%		
- эффективного значения для Б5-46, для Б5-47, для Б5-48	0,0I% Uмакс, 0,003% Uмакс, 0,002% Uмакс	0,002
- амплитудного значения для Б5-46, для Б5-47, для Б5-48	2,0% Uмакс, 0,5% Uмакс, 0,3% Uмакс	0,02
Пульсации выходного тока приборов в режиме стабилизации тока,%	0,2 J макс эфф.знач.	0,1

2.I. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ В ПРИБОРЕ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ:

	Б5-46	Б5-47	Б5-48
Золото	0,2007774 г	0,2257583 г	0,3I0I464 г
Серебро	2,40796II г	3,039955I г	3,0003463 г
Палладий	0,6493392 г	0,9844385 г	0,9655236 г

Сведения о местах расположения деталей и сборочных единиц, содержащих драгоценные материалы, указаны в приложении, которое высылается по требованию эксплуатирующих и ремонтных организаций.

Приложение высылается совместно с эксплуатационными документами только для приборов с приемкой заказчика.

2.2. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ В ПРИБОРЕ ЦВЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ:

	Б5-46	Б5-47	Б5-48
Алюминиевые сплавы	2,6I762 кг	2,76342 кг	2,76342 кг
Медь и медные сплавы	0,02350 кг	0,0I520 кг	0,0I52I кг
Латунь	0,I747904 кг	0,I669054 кг	0,I7I5984 кг
Бронза	0,02904 кг	0,027456 кг	0,027456 кг

Сведения о местах расположения деталей и сборочных единиц, содержащих цветные металлы и их сплавы, указаны в приложении, которое высылается по требованию эксплуатирующих и ремонтных организаций.

Приложение высылается совместно с эксплуатационными документами только для приборов с приемкой заказчика.

Представитель ОТК ____________________
/подпись/

Представитель заказчика ____________________
/подпись/

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 2

Наименование	Обозначение	К-во	Габаритные размеры	Масса кг	Заводской номер	Примечание
I. Источник питания постоянного тока	3.233.220 ТУ	I	4I9x252xI80	I0		
2. Лампа СМН I0-55-2	ОСТI60.535.0I4-80	2				
3. Вставка плавкая ВПI-I-3А 250 В	0.480.003 ТУ	5				
4. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	3.233.220 ТО	I				
5. Формуляр	3.233.220 ФО	I				

Примечание: По отдельному требованию заказчика прибор может быть дополнительно укомплектован платой коммутационной 3.662.I92.

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Источник питания постоянного тока Б5 - 48

заводской номер 155601 соответствует техническим условиям 3.233.220 ТУ и признан годным для эксплуатации.

Для технической ТЭЗН документации

Дата выпуска 7.05.92
/подпись/

МП Представитель ОТК ____________
/подпись/

Приборы прошли первичную ведомственную поверку на заводе-изготовителе. Фактические результаты поверки даны в разделе "Основные технические данные и характеристики".

А 6 4 10 91

МП Поверитель ____________
/подпись/

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ЗАКАЗЧИКА

Источник питания постоянного тока Б5-__________ заводской номер   соответствует техническим условиям 3.233.220 ТУ и признан годным для эксплуатации .

М.П.   Представитель заказчика ____________
/подпись/

____
/дата/

4а. СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ, РАСКОНСЕРВАЦИИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЯ

Таблица 2а

Шифр, индекс или обозначение изделия	Наименование изделия	Заводской номер	Дата консервации	Метод консервации	Дата расконсервации	Наименование условное обозначение предприятия /организации/, производившего консервацию /расконсервацию/ изделия	Дата, должность и подпись лица, ответственного за консервацию /расконсервацию/

5. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Источник питания постоянного тока Б5-48 заводской номер 155601 упакован на предприятии-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным инструкцией по эксплуатации.

Дата упаковки "7" 05 1992 г.

Упаковку произвёл ________ / /

Прибор после упаковки принял ________ / /

/подпись/

6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

6.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов всем требованиям технических условий на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации,транспортирования и хранения в течение:

гарантийного срока хранения - 6 месяцев с момента отгрузки приборов потребителю;

гарантийного срока эксплуатации - 18 месяцев с момента ввода прибора в эксплуатацию.

6.2. Для приборов,поставляемых с приемкой заказчика,гарантийный срок хранения - 12 месяцев.

6.3. Ввод прибора в эксплуатацию в период гарантийного срока хранения прекращает его течение.

Если прибор не был введен в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения, то началом гарантийного срока эксплуатации считается момент истечения гарантийного срока хранения. Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламаций до введения изделий в эксплуатацию силами изготовителя.

7. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа изделия в работе или неисправности его в период гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при первичной приемке изделия, потребитель должен выслать в адрес предприятия изготовителя: 378510 г.Абовян завод "Измеритель" письменное извещение со следующими данными:

-тип прибора, заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;

-наличие заводских пломб ;

-характер дефекта /или некомплектности/;

-наличие у потребителя контрольно-измерительной аппаратуры для проверки прибора;

-адрес, по которому должен прибыть представитель предприятия-изготовителя, номер телефона, какие документы необходимы для получения пропуска.

В формуляре должен быть предусмотрен лист для регистрации рекламаций, в котором регистрируются предъявленные рекламации, их краткое содержание и меры, принятые по рекламации.

Сведения о рекламациях

Таблица 2б

Дата	Краткое содержание рекламации	Меры принятые по рекламации

8. СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ

Таблица 3

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за хранение
Установки на хранение	Снятия с хранения		

9. СВЕДЕНИЯ О ДВИЖЕНИИ И ЗАКРЕПЛЕНИИ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Сведения о движении прибора при эксплуатации

Таблица 4

Поступил		Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за приемку	Отправлен		Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за отправку
откуда	номер и дата приказа/наряда/		куда	номер и дата приказа/наряда/	

СВЕДЕНИЯ О ЗАКРЕПЛЕНИИ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 5

Должность	Фамилия лица, ответственного за эксплуатацию	Номер и дата приказа		Подпись ответственного лица
		о назначении	об отчислении	

IO. УЧЁТ РАБОТЫ

Регистрация итоговых данных по работе производится лицом, ответственным за учёт работы у потребителя.

УЧЁТ РАБОТЫ

/учёт часов работы/

Таблица 5а

Дата	Цель заключения /запуска/ в работу	Источник питания	Время включения /запуска/	Время выключения /остановки/	Продолжительность работы

10а. Учёт работы

Таблица 6

Месяцы	Итоговый учёт работы по годам														
	19 г.			19 г.			19 г.			19 г.			19 г.		
	Кол. часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись	Кол. часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись	Кол. часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись	Кол. часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись	Кол. часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись
Январь															
Февраль															
Март															
Апрель															
Май															
Июнь															
Июль															
Август															
Сентябрь															
Октябрь															
Ноябрь															
Декабрь															
Итого:															

Продолжение табл.6

Месяцы	Итоговый учёт работы по годам														
	19 г.														
	Количество часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись	Количество часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись	Количество часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись	Количество часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись	Количество часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись
Январь															
Февраль															
Март															
Апрель															
Май															
Июнь															
Июль															
Август															
Сентябрь															
Октябрь															
Ноябрь															
Декабрь															
Итого:															

II. УЧЕТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 7

№ п/п	Дата и время отказа изделия или его составной части. Режим работы, характер нагрузки	Характер (внешнее проявление) неисправности	Причина неисправности (отказа), количество часов работы отказавшего элемента изделия	Принятые меры по устранению неисправности, расход ЗИП и отметка о направлении рекламации	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за устранение неисправности	Примечание

Продолжение табл.7

Дата и время отказа прибора или его составной части. Режим работы, характер нагрузки	Характер /внешнее проявление/ неисправности	Причина неисправности /отказа/, количество часов работы отказавшего элемента прибора	Принятые меры по устранению неисправности, расход ЗИП и отметка о направлении рекламации	Должность, фамили и подпись ответст венного за устран ние неисправности

I2. УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Таблица 8

Дата	Вид технического обслуживания	Замечания о техническом состоянии	Должность, фамилия и подпись ответственного лица

13. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПОВЕРКА ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Таблица 9

Проверяемая характеристика			Дата проведения измерений					
Наименование и единица измерения	Величина		19 г.		19 г.		19 г.	
	номинальная	предельного отклонения	фактическая величина	Измерил должность подпись	фактическая величина	Измерил должность подпись	фактическая величина	Измерил должность подпись
1. Погрешность установки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения, %								
2. Погрешность установки выходного тока в режиме стабилизации тока, %								
3. Частная нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения сети	±0,01% U макс							
4. Частная нестабильность выходного тока при изменении напряжения сети	±0,05% I макс							
5. Частная нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до 0	±0,05% U макс							
6. Частная нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0	±0,1% I макс							
7. Пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения, %								
– эффективного значения для Б5-46, для Б5-47, для Б5-48	0,01% U макс. 0,003% U макс. 0,002% U макс.							
– амплитудного значения для Б5-46, для Б5-47, для Б5-48	2,0% U макс. 0,5% U макс. 0,3% U макс.							
8. Пульсации выходного тока приборов в режиме стабилизации тока, %	0,2% I макс эфф.							

14. ПРОВЕРКА ПРИБОРА ПОВЕРОЧНЫМИ ОРГАНАМИ

Результаты технического освидетельствования специальными контрольными органами

Таблица 10

Дата освидетельствования	Наименование и обозначение	Результаты освидетельствования	Периодичность освидетельствования	Срок следующего освидетельствования	Должность, фамилия и подпись представит[еля] контрол[ь]ного орга[на]

15. СВЕДЕНИЯ О ЗАМЕНЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИБОРА, В ТОМ ЧИСЛЕ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ, ЗА ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица II

Снятая часть				Вновь установленная часть		Дата, должность, фамилия и подпис[ь] лица, ответствен[ного] за проведен[ие] замены
Наименование и обозначение	Заводской номер	Число отработанных часов /циклов/	Причина выхода из строя	Наименование и обозначение	Заводской номер	

16. СВЕДЕНИЯ ОБ УСТАНОВЛЕНИИ КАТЕГОРИИ ПРИБОРА

Таблица 12

Дата	Основание для установления категории	Установленная категория	Должность, фамилия и подпись ответственного лица

17. СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА

Таблица 13

Наименование и обозначение составной части прибора	Основание для сдачи в ремонт	Дата		Наименование ремонтного органа	Количество часов работы по ремонту	Вид ремонта /средний, капитальный и др./	Наименование ремонтных работ	Должность, фамилия и подпись ответственного лица		
		поступления в ремонт	выхода из ремонта					производившего ремонт	принявшего из ремонта	

18. СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРОВЕРКИ ИНСПЕКТИРУЮЩИМИ И ПРОВЕРЯЮЩИМИ ЛИЦАМИ

Таблица 14

Дата	Вид осмотра или проверки	Результат осмотра или проверки	Должность, фамилия и подпись проверяющего

I9 . ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

Дополнения , изменения и обнаруженные опечатки

Б5-46 - Б5-48 ФО

Номер страницы, строки, позиции, рисунка, таблицы	Содержание изменения	
	напечатано	следует читать
стр.6	ВП-I-3А 250 В	Прибор и ЗИП могут поставляться укомплектованными Вставками плавкими ВП-I-3А 250 В 0.480.003 ТУ или ВП-I-3,I5А 250 В 0.480.003 ТУ
стр.5, п.2.2	Б5-46 Латунь 0,I747904 кг	Б5-46 Латунь 0,I705904 кг

Источники питания постоянного тока
Б5-46,Б5-47,Б5-48,Б5-49,Б5-50
Формуляр 3.233.220 ФО.

З/Н